

**PEMBANGUNAN PROTOTYPE PERANGKAT LUNAK
PERAMALAN PENJUALAN UNTUK MENENTUKAN
JUMLAH PENGADAAN BERAS**

Diajukan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Informatika

Disusun Oleh :

Zul Yatman

NRP : 063040113



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2012**

LEMBAR PENGESAHAN

Telah disetujui dan disahkan Laporan Tugas Akhir dari :

Nama : Zul Yatman

NRP : 063040113

Dengan topik :

**“PEMBANGUNAN PROTOTYPE PERANGKAT LUNAK
PERAMALAN PENJUALAN BERAS UNTUK MENENTUKAN
JUMLAH PENGADAAN”**

Bandung, _____

Bandung, _____

Pembimbing I

Pembimbing II

(Dr. Leony Lidya ,Ir.,MT)

(Ayi Purbasari ,Ir.,MT)

Abstrak

Dalam melakukan pengadaan perusahaan mengharuskan untuk merencanakan atau menentukan jumlah pembelian agar dapat memenuhi permintaan pasar dengan tepat waktu dan dengan jumlah yang sesuai. Untuk menentukan jumlah persediaan di masa yang akan datang dibutuhkan jumlah persediaan. Untuk menentukan jumlah persediaan yang optimal dibutuhkan peramalan penjualan untuk masa yang akan datang, hal ini disebabkan pada masa yang akan datang mengandung unsur ketidakpastian, maka dari itu diperlukan peramalan penjualan untuk menentukan jumlah pengadaan beras.

Hasil peramalan penjualan dapat membantu dalam menentukan jumlah pengadaan beras yang optimal. Banyaknya data yang harus diolah dalam peramalan penjualan telah membuat teknologi informasi sebagai alat bantu yang dibutuhkan oleh perusahaan. Salah satu metode peramalan yang digunakan adalah deret waktu. Pada perangkat lunak yang dibangun dalam tugas akhir ini menggunakan persamaan metode deret waktu yang dipilih adalah tren linier.

Dengan data yang ada dilakukan pengujian terhadap perangkat lunak yang dibangun untuk mengetahui kebenaran hasil peramalan penjualan dan jumlah pengadaan dengan menggunakan persamaan yang digunakan.

Kata kunci : peramalan, pengadaan

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji bagi Allah yang telah memberi sebaik-baik nikmat berupa iman dan islam. Salawat dan doa keselamatanku terlimpahkan selalu kepada Nabi Agung Muhammad Saw beserta keluarga dan para sahabat-sahabat Nabi semuanya serta kepada kita semua. Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini tidak lepas dari peran serta berbagai pihak yang telah memberikan sumbangan pikiran, bimbingan, serta dorongan semangat pada penulis.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam tugas akhir yang disusun buat masih sangat jauh dari kesempurnaan. Hal ini tiada lain disebabkan oleh keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang penulis miliki.

Akhirnya, penulis berharap semoga dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca. Dan penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. ALLAH S.W.T yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya hingga detik ini.

2. Kedua orang tua yang dengan tulus selalu mendo'akan, memberikan dorongan moril dan materil, masukan, perhatian, dukungan sepenuhnya, dan kasih sayang yang tidak ternilai dan tanpa batas yang telah kalian berikan serta kepada saudara-saudara penulis yang selalu memberikan motivasi dan saran dalam pengerjaan tugas akhir ini.
3. Ibu Dr. Leony Lidyia Ir., MT, selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberi masukan dalam penulisan penelitian ini.
4. Ibu Ayi Purbasari ST., MT, selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberi masukan dalam penulisan penelitian ini.
5. Para dosen yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
6. Para staff yang telah membantu dalam administrasi.
7. Kepada teman-teman teknik informatika'06 terima kasih atas doa dan dukungannya.
8. Kepada pihak-pihak yang tidak sempat disebutkan satu persatu, terima kasih yang sebesar-besarnya

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini bisa sangat berguna dan bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Semoga

segala jenis bantuan yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Allah SWT. Amin.

Wassalamua'laikum Wr. Wb.

Bandung, Juni 2012

Penulis

DAFTAR ISI

Abstrak	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
Daftar Istilah.....	xiii
Penjelasan Gambar	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Identifikasi Masalah	I-3
1.3. Tujuan Tugas Akhir	I-3
1.4. Batasan Masalah	I-4
1.5. Metode penelitian.....	I-4
1.6. Sistematika Penulisan.....	I-6
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1. Peramalan.....	II-1
2.1.1. Pendefenisian Tujuan Peramalan	II-3
2.1.2. Karakteristik Peramalan Yang Baik.....	II-4
2.1.3. Beberapa Sifat Hasil Peramalan.....	II-5
2.1.4. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Teknik	II-6

2.1.5.	Model Peramalan Dengan Menggunakan Analisis Deret	II-10
2.1.5.1.	Tren linier.....	II-12
2.1.5.2.	Tren Kuadratis	II-20
2.1.5.3.	Tren Eksponensial.....	II-20
2.1.6.	Penentuan tingkat kesalahan	II-21
2.1.6.1.	Mean Squared Error MSE.....	II-21
2.1.6.2.	Mean Absolute Percent Error.....	II-22
2.2.	Peramalan Penjualan Beras	II-23
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN		III-1
3.1.	Cara Perhitungan Peramalan Penjualan Beras	III-1
3.1.1.	Data Yang Akan Diramal	III-2
3.1.2.	Perhitungan Peramalan.....	III-3
3.1.3.	Penentuan kesalahan ramalan.....	III-7
3.1.4.	Persediaan pengaman	III-8
3.1.5.	Jumlah Pengadaan Beras	III-9
3.1.6.	Algoritma Peramalan Penjualan dan Jumlah Pengadaan	III-10
3.2.	Proses Bisnis	III-23
3.3.	Business Usecase Diagram	III-24
3.3.1.	Dreskripsi Business Usecase	III-26
3.3.2.	Deskripsi Bisnis Aktor	III-28
3.4.	Activity Diagram.....	III-30
3.5.	Business Objek Model	III-36
3.6.	Kebutuhan Perangkat Lunak	III-38

3.6.1.	Deskripsi Umum Perangkat Lunak.....	III-38
3.6.2.	Fitur Utama Perangkat Lunak	III-38
3.7.	Model Usecase	III-42
3.7.1.	Definisi Actor.....	III-49
3.7.2.	Definisi Usecase	III-50
3.7.3.	Skenario Usecase.....	III-53
3.8.	Diagram Sequence	III-72
3.9.	Diagram Kelas.....	III-92
3.10.	Perancangan Data	III-93
3.11.1.	Perancangan basisdata	III-93
3.11.2.	Skemarelasi	III-97
3.11.3.	Perancangan table.....	III-99
3.11.	Perancangan Menu.....	III-103
BAB IV IMPLEMENTASI		IV-1
4.1.	Spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak.....	IV-1
4.1.1.	Spesifikasi Perangkat keras	IV-1
4.1.2.	Spesifikasi perangkat lunak.....	IV-2
4.2.	Antar Muka Aplikasi.....	IV-3
4.3.	Langkah – langkah untuk melakukan peramalan penjualan beras	IV-13
4.4.	Pengujian Perangkat Lunak.....	IV-14
4.4.1.	Data Pengujian	IV-14
4.4.2.	Hasil Pengujian.....	IV-14
4.4.3.	Analisis Hasil Pengujian Perangkat Lunak.....	IV-16

4.4.3.1.	Pengujian Peramalan.....	IV-17
4.4.3.2.	Pengujian Tingkat Kesalahan.....	IV-18
4.4.3.3.	Pengujian Persediaan Pengaman.....	IV-20
4.4.3.4.	Pengujian Jumlah Pengadaan Beras.....	IV-20
BAB V Kesimpulan dan Saran		V-1
5.1.	Kesimpulan	V-1
5.2.	Saran	V-2
Daftar Pustaka		xii

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Data Beras Keluar.....	2
Tabel 3. 2 Data beras keluar setelah dibobot	3
Tabel 3. 3 Data beras keluar setelah dibobot	5
Tabel 3. 4 Data Kesalahan Peramalan Beras Keluar	7
Tabel 3. 5 Deskripsi Business Usecase.....	26
Tabel 3. 6 Deskripsi Business Actor.....	28
Tabel 3. 7 Fitur-fitur Utama Perangkat Lunak.....	39
Tabel 3. 8 Deskripsi actor.....	49
Tabel 3. 9 Deskripsi Usecase.....	50
Tabel 3. 10 Skenario usecase Simpan data beras.....	53
Tabel 3. 11 skenario usecase Cari data beras.....	54
Tabel 3. 12 skenario usecase Hapus data beras	55
Tabel 3. 13 skenario usecase Ubah data beras	56
Tabel 3. 14 skenario usecase Simpan data supplier	57
Tabel 3. 15 skenario usecase Cari data supplier	58
Tabel 3. 16 skenario usecase Hapus data supplier	59
Tabel 3. 17 skenario usecase Ubah data supplier	60
Tabel 3. 18 skenario usecase Simpan transaksi penerimaan beras	61
Tabel 3. 19 skenario usecase Cetak transaksi penerimaan beras	63
Tabel 3. 20 skenario usecase Siman transaksi pengeluaran beras	63
Tabel 3. 21 skenario usecase Cetak transaksi pengeluaran beras	65
Tabel 3. 22 skenario usecase Hitung Peramalan Penjualan beras.....	66
Tabel 3. 23 skenario usecase Cetak Peramalan Penjualan beras	68
Tabel 3. 24 skenario usecase Hitung Tingkat Kesalahan Peramalan.....	69
Tabel 3. 25 skenario usecase Hitung Pengadaan Beras	71
Tabel 3. 24 Diagram sequence.....	89
Tabel 3. 25 Rancangan Entitas	93
Tabel 3. 26 Rancangan Relasi	95
Tabel 3. 27 Perancangan Table Beras.....	99

Tabel 3. 28 Perancangan Table Supplier	99
Tabel 3. 29 Perancangan Table Beras Masuk	100
Tabel 3. 30 Perancangan Table Beras Keluar	100
Tabel 3. 31 Perancangan Table Detail BerasMasuk	101
Tabel 3. 32 Perancangan Table Detail BerasKeluar	101
Tabel 3. 33 Perancangan Table Peramalan	102
Table 4. 1 Hasil Pengujian.....	IV-14
Table 4. 2 Data Yang Digunakan Dalam Peramalan	IV-17
Table 4. 3 Table Tingkat Kesalahan	IV-18

DAFTAR GAMBAR


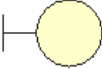



Gambar 3. 1 Algoritma Peramalan Penjualan Beras.....	III-10
Gambar 3. 2 Algoritma MAPE.....	III-16
Gambar 3. 3 Algoritma Persediaan Pengaman	III-19
Gambar 3. 4 Algoritma Jumlah Pengadaan	III-21
Gambar 3. 5 Business Usecase Diagram	III-24
Gambar 3. 6 activity Diagram Pengelolaan Beras	III-31
Gambar 3. 7 activity Diagram Pengelolaan Supplier.....	III-32
Gambar 3. 8 Diagram Transaksi Beras Masuk	III-33
Gambar 3. 9 activity Diagram Transaksi Beras Keluar	III-34
Gambar 3. 10 activity Diagram Peramalan Penjualan Beras	III-35
Gambar 3. 11 Diagram Entitas Bisnis Peramalan Penjualan Beras.....	III-36
Gambar 3. 12 Usecase Diagram realisasi Peramalan Penjualan Beras ...	III-42
Gambar 3. 13 Usecase Diagram Pengelolaan Data Beras	III-43
Gambar 3. 14 Usecase Diagram Pengelolaan Data Suppliuer	III-44
Gambar 3. 15 Usecase Usecase Diagram Transaksi Penerimaan Beras	III-46
Gambar 3. 16 Usecase Usecase Diagram Transaksi Pengeluaran Beras .	III-47
Gambar 3. 17 Usecase Diagram Peramalan Penjualan Beras.....	III-48
Gambar 3. 18 Diagram sequence Simpan data beras.....	III-73
Gambar 3. 19 Diagram sequence Cari data beras	III-74
Gambar 3. 20 Diagram sequence Hapus data beras.....	III-75
Gambar 3. 21 Diagram sequence Ubah data beras	III-76
Gambar 3. 22 Diagram sequence Simpan data supplier	III-77
Gambar 3. 23 Diagram sequence cari data supplier	III-78
Gambar 3. 24 Diagram sequence Hapus data supplier	III-79
Gambar 3. 25 Diagram sequence Ubah data supplier.....	III-80
Gambar 3. 26 Diagram sequence Simpan transaksi penerimaan Beras ...	III-81
Gambar 3. 27 Diagram sequence Cetak transaksi penerimaan beras.....	III-82
Gambar 3. 28 Diagram sequence Simpan transaksi pengeluaran Beras ..	III-83



Gambar 3. 29 Diagram sequence Cetak transaksi penerimaan beras.....	III-84
Gambar 3. 30 Diagram sequence Hitung Peramalan Penjualan beras	III-85
Gambar 3. 31 Diagram sequence Cetak Peramalan Penjualan beras.....	III-86
Gambar 3. 32 Diagram kelas perancangan Peramalan Penjualan beras	III-92
Gambar 3. 33 Skema Relasi Peramalan Penjualan Beras	III-98
Gambar 3. 34 Perancangan Menu Peramalan Penjualan Beras	III-103
Gambar 3. 35 Perancangan Antar Muka Menu Utama.....	III-104
Gambar 3. 36 Perancangan Antar Muka Data Beras	III-105
Gambar 3. 37 Perancangan Antar Muka Data Supplier.....	III-106
Gambar 3. 38 Perancangan Antar Muka Transaksi Penerimaan Beras.....	III-107
Gambar 3. 39 Perancangan Antar Muka Transaksi Pengeluaran Beras.....	III-108
Gambar 3. 40 Perancangan Antar Muka Peramalan Penjualan Beras	III-109
 Gambar 4. 1 Menu Utama	 IV-3
Gambar 4. 2 Menu Data Beras	IV-4
Gambar 4. 3 Menu Data Supplier	IV-6
Gambar 4. 4 Menu Data Transaksi Beras Masuk	IV-8
Gambar 4. 5 Menu Data Transaksi Beras Keluar	IV-10
Gambar 4. 6 Menu Peramalan	IV-12

Daftar Istilah

Istilah	Deskripsi
Peramalan	Memperediksi kejadian yang akan datang.
Tren	Garis atau kurva halus yang menunjukkan kecenderungan umum suatu variable deret waktu
Mape	Mean absolute percent error, tingkat kesalahan dalam peramalan

Penjelasan Gambar

NO	SIMBOL	KETERANGAN
1.	 Actor	Simbol ini berperan sebagai pengguna perangkat lunak, atau yang berhubungan dengan antarmuka perangkat lunak.
2.	 Boundary	Simbol ini berperan sebagai antarmuka/interface perangkat lunak.
3.	 Control	Simbol ini berperan sebagai pemroses yang terdapat pada perangkat lunak.
4.	 Entity	Simbol ini berperan sebagai data yang dikelola oleh perangkat lunak.
5	 Business actor	Simbol ini berperan sebagai seseorang atau sesuatu yang ada diluar organisasi dan berinteraksi dengan organisasi yang terlibat

		dalam kegiatan bisnis organisasi.
6	 Business Usecase	Simbol ini berperan sebagai aktivitas bisnis utama yang terdapat dalam organisasi.
7	 Usecase	Simbol ini berperan sebagai fungsionalitas pada perangkat lunak

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang masalah, pengidentifikasian masalah secara lebih jelas, tujuan yang ingin dicapai, metodologi penelitian yang diperlukan untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan sebagai bahan penelitian.

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi sekarang telah menjadikan komputer sebagai alat yang paling utama dalam kehidupan. Kehebatan komputer pun terus berkembang baik dari segi fungsi maupun peranannya.

Hampir semua perusahaan yang bergerak dibidang apapun dihadapkan pada suatu masalah, yaitu adanya tingkat persaingan yang semakin kompetitif. Hal ini mengharuskan perusahaan untuk merencanakan atau menentukan jumlah pembelian, agar dapat memenuhi permintaan pasar dengan tepat waktu dan dengan jumlah yang sesuai. Dengan menggunakan model Peramalan Penjualan beras, perusahaan dagang dapat merencanakan persediaan beras dengan lebih efektif.

Untuk menentukan jumlah persediaan di masa yang akan datang dibutuhkan jumlah persediaan. Untuk menentukan jumlah persediaan yang optimal dibutuhkan peramalan penjualan untuk masa yang akan datang, hal ini disebabkan pada masa yang akan datang mengandung unsur ketidakpastian, maka dari itu diperlukan

peramalan penjualan untuk menentukan jumlah pengadaan beras. Untuk melakukan peramalan penjualan dibutuhkan data penjualan bulan-bulan sebelumnya atau data transaksi keluar, setelah melakukan peramalan penjualan maka akan menghitung tingkat kesalahannya, dengan adanya informasi peramalan maka dapat menentukan jumlah pengadaan beras dengan cara hasil ramalan penjualan di kurang persediaan yang ada(stok).

Peramalan merupakan bagian awal dari suatu proses pengambilan suatu keputusan. Sebelum melakukan peramalan harus diketahui terlebih dahulu apa sebenarnya persoalan dalam pengambilan keputusan itu. Pada hakekatnya peramalan hanya merupakan suatu perkiraan(*guess*) tetapi dengan menggunakan teknik-teknik tertentu, maka peramalan menjadi lebih sekedar perkiraan. Peramalan dapat dikatakan perkiraan yang ilmiah (*educated guess*). Setiap pengambilan keputusan yang menyangkut keadaan di masa yang akan datang, maka pasti ada peramalan yang melandasi pengambilan keputusan tersebut.

Metode *least square* merupakan metode yang dianggap paling mudah dan gampang dipraktikkan. Metode ini pun mempunyai kesalahan atau galat paling kecil. Tapi itu bergantung pada data yang dimiliki. Dengan adanya model tersebut penulis berinisiatif membuat alat bantu berupa aplikasi yang dapat membantu dan bermanfaat bagi para perusahaan dagang.

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis berinisiatif untuk membuat tugas akhir dengan judul “ PEMBANGUNAN

PROTOTYPE PERANGKAT LUNAK PERAMALAN
PENJUALAN UNTUK MENENTUKAN JUMLAH
PENGADAAN BERAS. Diharapkan dengan tugas akhir tersebut
dapat bermanfaat bagi proses bisnis yang berjalan.

1.2. Identifikasi Masalah

Dari hal – hal yang diuraikan dalam latar belakang, maka yang
menjadi permasalahan yang dapat diidentifikasi berkaitan dengan
topic yang di angkat, antara lain :

1. Hal-hal apa saja yang diperlukan untuk menentukan jumlah
pengadaan beras.
2. Bagaimana menentukan peramalan penjualan beras.
3. Bagaimana menentukan jumlah pengadaan beras untuk bulan
selanjutnya.
4. Berapa besar faktor pengamanan untuk menangani kesalahan
pada peramalan

1.3. Tujuan Tugas Akhir

Adapun dari tujuan tugas akhir ini adalah :

1. Membangun prototype perangkat lunak peramalan penjualan
yang dapat menentukan jumlah pengadaan beras.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam sistem ini adalah :

1. Metode yang digunakan adalah *Tren Linier*
2. Besar kesalahan menggunakan MAPE (*mean absolute percent error*)
3. Peramalan penjualan dilakukan untuk bulan berikutnya.
4. Hasil peramalan penjualan digunakan untuk 1 jenis beras perbulan
5. Tidak menangani waktu dan biaya pengiriman dari supplier.

1.5. Metode penelitian

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Studi Literatur.

Pengumpulan data dengan cara mengumpulkan literatur, teori-teori, jurnal, *paper* dan bacaan-bacaan yang ada kaitannya dengan judul tugas akhir seperti peramalan, metode-metode peramalan.

b. Analisis

Dalam tahap ini merupakan teknik untuk menganalisa hasil dari data yang telah terkumpul dalam memenuhi kebutuhan perangkat lunak yang akan di terapkan, dan menganalisa langkah-langkah untuk melakukan peramalan mulai dari metode yang digunakan, variabel-variabel yang terlibat

dalam peramalan. Dengan menggunakan konsep *object oriented* dimulai dari pembuatan diagram use case bisnis, pembuatan diagram aktifitas, pembuatan diagram use case, pembuatan bisnis objek model, pembuatan scenario use case, pembuatan diagram sequence, dan pembuatan diagram kelas.

c. Perancangan

Dalam tahap ini merancang atau mendesain kebutuhan sistem yang didapat dari hasil analisis sistem yang telah diidentifikasi kemudian dijadikan suatu fungsi yang akan di terapkan dalam pembangunan aplikasi serta data yang akan dirancang menjadi database sebagai tempat penyimpanan data dengan tetap memperhatikan batasan masalah dan perancangan antar muka.

d. Implementasi

Dalam tahap ini mengimplementasikan hasil perancangan yang telah dibuat kedalam perangkat lunak meliputi, kebutuhan perangkat keras dan kebutuhan perangkat lunak.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini terdiri dari beberapa tahapan, antara lain :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang masalah, pengidentifikasian masalah secara lebih jelas, tujuan yang ingin dicapai, metodologi penelitian yang diperlukan untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan sebagai bahan penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi landasan teori tentang konsep dasar peramalan, metode-metode yang akan digunakan sebagai landasan atau acuan yang diperlukan terhadap analisis dan perancangan sistem. Dan pengenalan komponen-komponen dari sistem.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan mengenai apa saja yang perlu dianalisis sesuai dengan materi yang diangkat penulis dalam batasan masalah dan disain dari aplikasi yang akan di bangun. tahap – tahap yang ada pada perancangan perangkat lunak, pendekatan pada metode perancangan, perancangan antar muka, perancangan struktur file sebagai media penyimpanan, dan hal – hal lainnya yang berkaitan dengan perancangan perangkat lunak.

BAB IV IMPLEMENTASI

Bab ini menjelaskan mengenai perancangan dan pembuatan perangkat lunak serta representasi dan pengetahuan dari aplikasi yang akan dibangun.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab berisi penarikan kesimpulan berdasarkan data hasil analisa yang diperoleh. Serta saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut.

BAB II

LANDASAN TEORI

Bab ini berisi landasan teori tentang konsep dasar peramalan, metode-metode yang akan digunakan sebagai landasan atau acuan yang diperlukan terhadap analisis dan perancangan sistem. Dan pengenalan komponen-komponen dari sistem.

2.1. Peramalan

Keputusan persediaan yang dihasilkan dari pembelian cenderung bersifat jangka pendek dan hanya untuk produk yang khas. Peramalan yang mengarah pada keputusan ini harus memenuhi kebutuhan yang sama seperti peramalan penjadwalan jangka pendek. Peramalan ini harus memiliki tingkat ketelitian yang tinggi dan kekhasan produk individu. Untuk keputusan persediaan dan penjadwalan karena banyaknya jenis yang terlibat, biasanya diperlukan juga membuat sejumlah besar peramalan. Jadi untuk keputusan semacam ini akan sering digunakan komputersasi sistem peramalan[HER07].

Peramalan adalah kegiatan memperkirakan apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang, sedangkan ramalan adalah sesuatu situasi atau kondisi yang diperkirakan akan terjadi pada masa yang akan datang. Ramalan tersebut dapat didasarkan atas bermacam-macam cara yang dikenal dengan metode peramalan[HER07].

Yang dimaksud dengan metode peramalan adalah suatu cara yang memperkirakan secara kuantitatif apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang berdasarkan data yang relevan pada masa lalu.

Peramalan merupakan bagian awal dari suatu proses pengambilan suatu keputusan. Sebelum melakukan peramalan harus diketahui terlebih dahulu apa sebenarnya persoalan dalam pengambilan keputusan itu. Peramalan adalah pemikiran terhadap suatu besaran, misalnya permintaan terhadap satu atau beberapa produk pada periode yang akan datang. Pada hakekatnya peramalan hanya merupakan suatu perkiraan(*guess*) tetapi dengan menggunakan teknik-teknik tertentu, maka peramalan menjadi lebih sekedar perkiraan. Peramalan dapat dikatakan perkiraan yang ilmiah (*educated guess*). Setiap pengambilan keputusan yang menyangkut keadaan di masa yang akan datang, maka pasti ada peramalan yang melandasi pengambilan keputusan tersebut.

Dalam kegiatan pengadaan, peramalan dilakukan untuk menentukan jumlah permintaan terhadap suatu produk dan merupakan langkah awal dari proses perencanaan dan pengendalian pengadaan. Dalam peramalan ditetapkan jenis produk apa yang diperlukan (*what*), jumlahnya (*how many*), dan kapan dibutuhkan (*when*). Tujuan peramalan dalam kegiatan pengadaan adalah untuk meredam ketidakpastian, sehingga diperoleh suatu perkiraan yang mendekati keadaan yang sebenarnya. Suatu perusahaan biasanya

menggunakan prosedur tiga tahap untuk sampai pada peramalan penjualan, yaitu diawali dengan melakukan peramalan lingkungan, diikuti dengan peramalan penjualan industri, dan diakhiri dengan peramalan penjualan perusahaan[HER07].

2.1.1. Pendefenisian Tujuan Peramalan

Tujuan peramalan dilihat dengan waktu:

a. Jangka pendek (*Short Term*)

Menentukan kuantitas dan waktu dari item dijadikan pengadaan. Biasanya bersifat harian ataupun mingguan dan ditentukan oleh *Low Management*[HER07].

b. Jangka Menengah (*Medium Term*)

Menentukan kuantitas dan waktu dari kapasitas pengadaan. Biasanya bersifat bulanan ataupun kuartal dan ditentukan oleh *Middle Management*[HER07].

c. Jangka Panjang (*Long Term*)

Merencanakan kuantitas dan waktu dari fasilitas pengadaan. Biasanya bersifat tahunan, 5 tahun, 10 tahun, ataupun 20 tahun dan ditentukan oleh *Top Management*[HER07].

2.1.2. Karakteristik Peramalan Yang Baik

Peramalan yang baik mempunyai beberapa kriteria yang penting, antara lain akurasi, biaya, dan kemudahan. Penjelasan dari kriteria-kriteria tersebut adalah sebagai berikut :

1. Akurasi.

Akurasi dari suatu hasil peramalan diukur dengan hasil kebiasaan dan kekonsistensian peramalan tersebut. Hasil peramalan dikatakan baik bila peramalan tersebut tidak terlalu tinggi atau rendah dibandingkan dengan kenyataan yang sebenarnya terjadi. Hasil peramalan dikatakan konsisten bila besarnya kesalahan peramalan relatif kecil. Peramalan yang terlalu rendah akan mengakibatkan kekurangan persediaan, sehingga permintaan konsumen tidak dapat dipenuhi segera akibatnya perusahaan dimungkinkan kehilangan pelanggan dan kehilangan keuntungan penjualan. Peramalan yang terlalu tinggi akan mengakibatkan terjadinya penumpukan persediaan, sehingga banyak modal yang terserap sia – sia. Keakuratan dari hasil peramalan ini berperan penting dalam menyeimbangkan persediaan yang ideal.

2. Biaya.

Biaya yang diperlukan dalam pembuatan suatu peramalan adalah tergantung dari jumlah item yang diramalkan, lamanya periode peramalan, dan metode peramalan yang dipakai. Ketiga faktor pemicu biaya tersebut akan mempengaruhi berapa

banayak data yang dibutuhkan, bagaimana pengolahan datanya (manual atau komputerisasi), bagaimana penyimpanan datanya dan siapa tenaga ahli yang diperbantukan. Pemilihan metode peramalan harus disesuaikan dengan dana yang tersedia dan tingkat akurasi yang ingin didapat, misalnya item-item yang penting akan diramalkan dengan metode yang sederhana dan murah. Prinsip ini merupakan adopsi dari hukum Pareto (Analisa ABC).

3. Kemudahan

Penggunaan metode peramalan yang sederhana, mudah dibuat, dan mudah diaplikasikan akan memberikan keuntungan bagi perusahaan. Percuma saja memakai metode yang canggih, tetapi tidak dapat diaplikasikan pada sistem perusahaan karena keterbatasan dana, sumber daya manusia, maupun peralatan teknologi.

2.1.3. Beberapa Sifat Hasil Peramalan.

Dalam membuat peramalan atau menerapkan suatu peramalan maka ada beberapa hal yang harus dipertimbangkan yaitu :

1. Ramalan pasti mengandung kesalahan, artinya peramal hanya bisa mengurangi ketidakpastian yang akan terjadi, tetapi tidak dapat menghilangkan ketidakpastian tersebut[GAS02].

2. Peramalan seharusnya memberikan informasi tentang beberapa ukuran kesalahan, artinya karena peramalan pasti mengandung kesalahan, maka adalah penting bagi peramal untuk menginformasikan seberapa besar kesalahan yang mungkin terjadi[GAS02].
3. Peramalan jangka pendek lebih akurat dibandingkan peramalan jangka panjang. Hal ini disebabkan karena pada peramalan jangka pendek, faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan relatif masih konstan sedangkan masih panjang periode peramalan, maka semakin besar pula kemungkinan terjadinya perubahan faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan[GAS02].

2.1.4. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Teknik Peramalan

Peramalan sebenarnya upaya untuk memperkecil resiko yang timbul akibat pengambilan keputusan dalam suatu perencanaan. Semakin besar upaya yang dikeluarkan tentu resiko yang dapat dihindari semakin besar pula. Namun upaya memperkecil resiko tersebut dibatasi oleh biaya yang dikeluarkan akibat mengupayakan hal tersebut.

Faktor-Faktor yang harus dipertimbangkan:

1. Horizon Peramalan

Ada dua aspek dari horison waktu yang berhubungan dengan masing – masing metoda peramalan yaitu :

b. Cakupan waktu dimasa yang akan datang

Untuk mana perbedaan dari metoda peramalan yang digunakan sebaiknya disesuaikan.

c. Jumlah periode untuk mana ramalan diinginkan.

Beberapa teknik dan metoda hanya dapat disesuaikan untuk peramalan satu atau dua periode di muka, sedangkan teknik dan metoda lain dapat dipergunakan untuk peramalan beberapa periode dimasa mendatang.

2. Tingkat Ketelitian.

Tingkat ketelitian yang dibutuhkan sangat erat hubungannya dengan tingkat perincian yang dibutuhkan dalam suatu peramalan. Untuk beberapa pengambilan keputusan mengharapkan variasi atau penyimpangan atas ramalan yang dilakukan antara 10 persen sampai dengan 15 persen bagi maksud – maksud yang mereka harapkan, sedangkan untuk hal atau kasus lain mungkin menganggap bahwa adanya variasi atau penyimpangan atas ramalan sebesar 5 persen adalah cukup berbahaya.

3. Ketersediaan Data.

Metode yang dipergunakan sangat besar manfaatnya, apabila dikaitkan dengan keadaan atau informasi yang ada atau data yang dipunyai. Apabila dari data yang lalu diketahui adanya pola musiman, maka untuk peramalan satu tahun ke depan sebaiknya digunakan metode variasi musim. Sedangkan apabila dari data yang lalu diketahui adanya pola hubungan antara variable – variable yang saling mempengaruhi, maka sebaiknya dipergunakan metode Sebab Akibat (causal) atau korelasi (correlation).

4. Bentuk Pola Data.

Dasar utama dari metoda peramalan adalah anggapan bahwa macam dari pola yang didapati didalam data yang diramalkan akan berkelanjutan. Sebagai contoh, beberapa deret yang melukiskan suatu pola musiman, demikian pula halnya dengan suatu pola trend. Metoda peramalan yang lain mungkin lebih sederhana, terdiri dari suatu nilai rata – rata, dengan fluktuasi yang acakan atau random yang terkandung. Oleh karena adanya perbedaan kemampuan metoda peramalan untuk mengidentifikasikan pola –pola data, maka perlu adanya usaha penyesuaian antara pola data yang telah diperkirakan terlebih dahulu dengan teknik dan metoda peramalan yang akan digunakan.

5. Biaya.

Umumnya ada empat unsur biaya yang tercakup dalam penggunaan suatu prosedur ramalan, yaitu biaya – biaya pengembangan, penyimpanan (storage) data, operasi pelaksanaan dan kesempatan penggunaan teknik – teknik dan metoda lainnya. Adanya perbedaan yang nyata dalam jumlah biaya, mempunyai pengaruh atas dapat menarik tidaknya penggunaan metode tertentu untuk suatu keadaan yang dihadapi.

6. Jenis dari model.

Sebagai tambahan perlu diperhatikan anggapan beberapa pola dasar yang penting dalam data. Banyak metoda peramalan telah menganggap adanya beberapa model dari keadaan yang diramalkan . Model – model ini merupakan suatu derat dimana waktu digambarkan sebagai unsur penting untuk menentukan perubahan – perubahan dalam pola, yang mungkin secara sistematis dapat dijelaskan dengan analisis regresi atau korelasi. Model yang lain adalah model sebab akibat atau “causal model”, yang menggambarkan bahwa ramalan yang dilakukan sangat tergantung pada terjadinya sejumlah peristiwa yang lain, atau sifatnya merupakan campuran dari model – model yang telah disebutkan diatas. Model – model tersebut sangat penting diperhatikan, karena masing – masing

model tersebut mempunyai kemampuan yang berbeda – beda dalam analisis keadaan untuk pengambilan keputusan.

7. Mudah tidaknya penggunaan dan aplikasinya

Satu prinsip umum dalam penggunaan metoda ilmiah dari peramalan untuk management dan analisis adalah metoda – metoda yang dapat dimengerti dan mudah diaplikasikan yang akan dipergunakan dalam pengambilan keputusan dan analisa. Prinsip ini didasarkan pada alasan bahwa, bila seorang manajer atau analisis bertanggung jawab atas keputusan yang diambilnya atau hasil analisa yang dilakukan, maka ia sudah tentu tidak menggunakan dasar yang tidak diketahuinya atau tidak diyakininya. Jadi, sebagai ciri tambahan dari teknik dan metoda peramalan adalah bahwa yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan dari keadaan ialah teknik dan metoda peramalan yang dapat disesuaikan dengan kemampuan dari manager atau analisis yang akan menggunakan metoda ramalan tersebut.

2.1.5. Model Peramalan Dengan Menggunakan Analisis Deret Waktu

Deret waktu adalah serangkaian nilai-nilai variabel yang disusun berdasarkan waktu. Analisis ini mempelajari pola gerakan nilai interval tertentu (misalnya minggu, bulan, dan tahun) yang teratur sehingga memperoleh ukuran-ukuran yang dapat digunakan untuk membuat keputusan. Keunggulan analisis ini dengan regresi

adalah bahwa penyusunan analisis regresi didasarkan pada teori atau logika ekonomi, sementara analisis deret waktu dapat dikatakan tanpa landasan teori namun semua metode didasarkan pada asumsi bahwa pola lama akan terulang. Ada beberapa model yang digunakan dalam analisis deret waktu yaitu tren linier, kuadratis, dan eksponensial[MUL06].

Pada dasarnya ada tiga langkah yang perlu diketahui ;

1. Menganalisa data yang tahun lalu

Tahap ini berguna untuk mengetahui pola yang terjadi pada masa lalu, analisis ini dilakukan dengan cara membuat tabulasi, lalu dengan tabulasi data maka dapat diketahui pola data yang lewat, sehingga metode yang paling tepat dengan pola tersebut dapat di uji. Pola yang diuji dapat dibagi empat jenis, yaitu :

- a. Pola stasioner

Terjadi bilamana nilai data berfluktuasi disekitar nilai rata-rata yang konstan artinya datanya relatif tetap dari waktu ke waktu.

- b. Pola musiman

Merupakan data runtun waktu yang berkaitan dengan adanya kejadian yang berulang secara teratur dalam satu satuan waktu tertentu.

c. Pola siklis

Merupakan komponen data runtunan yang berkaitan dengan adanya kejadian yang tidak teratur, biasanya dipengaruhi fluktuasi ekonomi jangka panjang.

d. Pola trend

Merupakan komponen data runtun waktu yang berkaitan dengan adanya kecenderungan meningkat atau menurun dalam jangka yang panjang.

2. Metode yang digunakan terlebih dahulu

Masing-masing metode akan memberikan hasil yang berbeda, metode peramalan yang baik adalah metode yang memberikan hasil peramalan yang tidak jauh berbeda dengan kenyataan yang terjadi.

3. Memproyeksikan data yang lalu dengan menggunakan metode tertentu dan mempertimbangkan adanya beberapa faktor-faktor perubahan. Faktor-faktor perubahan tersebut antara lain perubahan kebijakan yang mungkin terjadi.

Dari uraian di atas diketahui ada 3 langkah penting dalam melakukan kegiatan peramalan. ketiga langkah tersebut perlu diperhatikan agar kegiatan peramalan berhasil dengan baik.

2.1.5.1. Tren linier

Tren merupakan suatu garis atau kurva yang halus yang menunjukkan suatu kecendrungan umum suatu variabel. Arah tren dapat terlihat naik ataupun turun. Untuk melihat tren yang ada

sebaiknya digunakan suatu periode sekurang-kurangnya meliputi 1 siklus[MUL06].

Siklis adalah pergerakan disekitar rata-rata nilai variabel deret waktu, di atas atau dibawah tren jangka panjang. Dari gerakan siklis diperoleh beberapa titik tertinggi (puncak) dan titik terendah (lembah). Pola berulang ini berlangsung dalam jangka waktu tertentu. Pergerakan dari puncak ke lembah dinamakan kontraksi dan pergerakan dari lembah ke puncak dinamakan ekspansi[MUL06].

Kadang-kadang dalam suatu deret waktu terjadi gerakan yang berbeda tetapi dalam waktu singkat, tidak diikuti dengan pola yang teratur dan tidak dapat diperkirakan. Gerakan yang tidak teratur ini dapat disebabkan oleh faktor-faktor random seperti bencana, perubahan pemerintahan, dan lain-lain. Karena gerakan-gerakan ini tidak dapat diperkirakan, maka ukuran ketidakteraturan masa lalu tidak berguna untuk model ini[MUL06].

Rumus Umum dari tren linier adalah :

$$\hat{Y} = a + bX \quad (1)$$

Dimana :

\hat{Y} = variabel yang akan diramalkan, dalam hal ini adalah penjualan produk perusahaan

a = konstanta, yang akan menunjukkan besarnya harga \hat{Y} apabila $X = 0$

b = variabilitas per X , yaitu menunjukkan besarnya perubahan nilai Y dari setiap perubahan satu unit X

X = unit waktu/periode, yang dapat dinyatakan dalam minggu, bulan, semester, tahun, dan lain sebagainya tergantung pada kesesuaian yang ada di data perusahaan

Tren linier dapat dihitung dengan beberapa metode, antara lain :

- a. Metode *Least Square*
- b. Metode Bebas
- c. Metode setengah rata-rata (*Semi Everage*)
- d. Metode rata-rata bergerak (*Moving Average*)

a) Metode *Least Square*

Dari metode-metode yang ada metode *least square* merupakan metode yang dianggap paling mudah dan gampang dipraktikkan. Metode ini digunakan pada waktu data yang tersedia mempunyai kecenderungan berbentuk garis lurus. Untuk melihat tren linier sebaiknya digunakan suatu periode sekurang-kurangnya meliputi satu siklus, jika lebih dari satu siklus akan lebih baik.

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa antara nilai-nilai data penjualan berkala $Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_n$ dengan nilai-nilai tren $\hat{Y}_1, \hat{Y}_2, \dots, \hat{Y}_n$ yang diperoleh dari persamaan tren linier $\hat{Y}_i = a + bX$ mempunyai selisih atau error sebesar $e_i = Y_i - \hat{Y}_i$, sehingga jumlah seluruh selisih dari semua titik adalah $\sum e_i$. Oleh karena itu nilai e_i bisa bertanda positif atau bertanda negatif, maka agar menjadi nilai bertanda positif, dapat di ambil kuadrat dari semua e_i , yaitu e_i^2 sehingga diperoleh jumlah kuadrat selisih, yaitu $\sum e_i^2 = \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2$. Dengan meminimumkan bentuk kuadrat ini, maka akan di peroleh persamaan tren linier yang mempunyai kesalahan atau selisih atau error minimum (paling kecil). Hal ini akan terpenuhi jika :

$$a = \frac{\sum Y}{n} \quad (2)$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum x^2} \quad (3)$$

$$\bar{t} = \frac{\sum t}{n} \quad (4)$$

$$X = t - \bar{t} \quad (5)$$

Dimana :

Y= Penjualan

X = Kode periode

t = Waktu

\bar{t} = Waktu rata-rata dalam 1 periode

n = Banyaknya data

Dengan syarat $\sum X = 0$, dimana n adalah sama dengan jumlah data.

b) Metode Bebas

Metode bebas merupakan cara yang paling sederhana dan mudah untuk menentukan tren dari data berkala. Langkah-langkah yang diperlukan untuk menentukan persamaan tren dengan cara ini adalah sebagai berikut :

1. Buatlah sumbu datar X dan sumbu tegak Y dalam sistem koordinat *Cartesius*.
2. Buatlah diagram pencar (*scatter diagram*) dari pasangan titik pasangan titik (X,Y) yang menyatakan kaitan antara waktu dan nilai data berkala.
3. Tariklah garis linieryang arahnya mengikuti arah penyebaran nilai-nilai data berkala.
4. Pilihlah dua titik kapal sembaranguntuk menentukan persamaan tren linier, misalnya (X1,X1) dan (X2,Y2). Pilih salah satu periode waktu data berkala sebagai titik asal (X=0).
5. Masukkanlah atau substitusikanlah nilai-nilai X dan Y dari dua titik yang telah dipilih pada rumus persamaan umum tren linier atau memakai persamaan berikut:

$$Y - Y_1 = \frac{(Y_2 - Y_1)}{(X_2 - X_1)}(X - X_1) \quad (6)$$

6. Selanjutnya tentukanlah nilai-nilai tren linier dengan memakai persamaan yang telah diperoleh tersebut.

c) Metode Setengah Rata-Rata (*Semi Everage*)

Penentuan persamaan tren linier dengan metode setengah rata-rata (semi rata-rata) dilakukan dengan tahapan-tahapan berikut :

1. Bagilah data berkala menjadi dua kelompok yang sama banyak, katakanlah kelompok 1 dan kelompok 2.
2. Tentukanlah rata-rata hitung masing-masing kelompok, katakanlah Y_1 dan Y_2 .
3. Tentukanlah dua titik yaitu (X_1, Y_1) dan (X_2, Y_2) , dimana absis X_1 dan X_2 ditentukan dari periode waktu data berkala.
4. Tentukanlah nilai a dan b dengan mensubstitusikan nilai-nilai X dan Y dari dua titik tersebut pada persamaan tren.

Masalah akan muncul ketika membagi data berkala menjadi dua kelompok yang sama banyak. Dalam hal banyak data berkala genap, maka tidak akan ada masalah, karena tiap kelompok akan terdiri atas nilai data berkala yang sama banyaknya. Akan tetapi, bila banyaknya data berkala ganjil, agar masing-masing kelompok terdiri atas nilai data berkala yang sama banyaknya, maka dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu pertama menghilangkan nilai data paling tengah atau kedua memasukan nilai data paling tengah tersebut pada masing-masing kelompok.

d) Metode rata-rata bergerak (*Moving Average*)

Metode ini melakukan peramalan dengan menggunakan *rata-rata* penjualan masa lalu. Ramalan tahun ini merupakan *rata-rata* tahun sebelumnya sedangkan tahun berikut merupakan *rata-rata*

tahun sebelumnya dengan tahun sekarang. Metode rata-rata bergerak (*moving average*) ditentukan dengan cara berikut.

1. Hitunglah rata-rata Y dari sebanyak n nilai data yang paling awal.
2. Lupakan nilai data yang pertama
3. Ulangi tahap 1 dan 2 sampai data yang terakhir telah digunakan.

Nilai Y rata-rata :

$$\frac{Y_1 + Y_2 + Y_3 \dots + Y_n}{n} \quad (7)$$

Bagian pembilang masing-masing disebut total bergerak menurut total n yang bergantung pada periode waktu data berkala. Rata-rata ini dikatakan rata-rata bergerak karena setelah rata-rata dihitung kemudian diikuti gerakan 1 periode kebelakang. Rata-rata bergerak ditempatkan pada pusat dari n dari periode yang digunakan. Bila data berkala merupakan data tahunan, maka urutan n adalah dalam tahunan. Bila data berkala merupakan data bulanan, maka urutan dapat mengenal bergerak tiga bulan, rata-rata bergerak satu tahun, rata-rata bergerak lima tahun, rata-rata bergerak sepuluh tahun, rata-rata, dan seterusnya.

2.1.5.2. Tren Kuadratis

Kelemahan tren linier adalah kurang baik dipakai untuk mewakili data berkala yang jangka waktunya panjang, karena sering meleset atau tidak tepat akibat perubahan waktu.

Rumus Umum dari tren kuadrat adalah

$$\hat{Y} = a + bX + cX^2 \quad (8)$$

Dimana nilai X merupakan tahun kode dan $X = t - \bar{t}$.

Dengan metode *least square* diperoleh :

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X^4) - (\sum X^2 Y)(\sum X^2)}{n(\sum X^4) - (\sum X^2)^2} \quad (9)$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum x^2} \quad (10)$$

$$c = \frac{(\sum X^2 Y) - (\sum X^2)(\sum Y)}{n(\sum X^4) - (\sum X^2)^2} \quad (11)$$

2.1.5.3. Tren Eksponensial

Bentuk umum dari tren eksponensial adalah :

$$Y_t = a(1 + b)^{t - \bar{t}} \quad (12)$$

atau dalam bentuk kode

$$Y_t = a(1 + b)^x \quad (13)$$

Persamaan ini disebut eksponensial karena waktu t sebagai pangkat. Dalam persamaan itu t adalah tahun ditengah dari periode yang dipelajari. Sedangkan menunjukkan tingkat perubahan nilai variabel Y_t per tahun, dan tingkat perubahan itu konstan. Nilai koefisien yang dicari dari persamaan itu adalah a dan b , jika diketahui pasangan data X dan Y dalam deret waktu.

Berikut adalah pesamaannya :

$$a = \text{anti Ln } \frac{\sum \text{Ln } Y}{n} \quad (14)$$

$$b = \text{anti ln } \frac{\sum X \text{ Ln } Y}{\sum (X)^2} \quad (15)$$

2.1.6. Penentuan tingkat kesalahan

Setiap peramalan pastinya memiliki ukuran kesalahan. Berikut ini adalah ukuran-ukuran yang dapat dijadikan acuan untuk itu.

2.1.6.1. Mean Squared Error MSE

Merupakan cara kedua untuk mengukur kesalahan peramalan keseluruhan. MSE merupakan rata-rata selisih kuadrat antara nilai yang diramalkan dan yang diamati. Rumusnya adalah :

$$MSE = \frac{\text{Kesalahan Peramalan}}{n} \quad (16)$$

Kekurangan penggunaan MSE adalah bahwa cenderung menonjolkan deviasi yang besar karena adanya pengkuadratan.

2.1.6.2. Mean Absolute Percent Error

Masalah yang terjadi dengan MAD dan MSE adalah bahwa nilai mereka tergantung pada besarnya unsur yang diramal. Jika unsur tersebut dihitung dalam satuan ribuan, maka nilai MAD dan MSE bisa menjadi sangat besar. Untuk menghindari masalah ini, kita dapat menggunakan *mean absolute percent error* (MAPE). MAPE dihitung sebagai rata-rata diferensiasi absolut antara nilai yang diramal dan aktual, dinyatakan sebagai persentase nilai aktual. jika kita memiliki nilai yang diramal dan aktual untuk n periode, MAPE dihitung sebagai :

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n \left| \frac{Y_i - \text{ramalan}_i}{Y_i} \right|}{n} \times 100 \quad (17)$$

MAPE mungkin merupakan perhitungan yang paling mudah diartikan. Sebagai contoh, MAPE merupakan pernyataan yang jelas, yang tidak bergantung pada permasalahan seperti banyaknya data input.

2.2. Peramalan Penjualan Beras

Peramalan Penjualan beras merupakan satu aspek penting dan menentukan pengelolaan beras karena dengan adanya Peramalan Penjualan beras akan mempengaruhi pengadaan beras. Peramalan Penjualan beras dibutuhkan sebagai suatu perencanaan pengadaan beras sehingga perencanaan atau keputusan yang diambil sesuai dengan kemampuan yang ada, sehingga bisa dihindarkan terjadinya pengadaan yang berlebihan yang dapat mengakibatkan banyak beras yang tidak laku. Peramalan Penjualan beras tidak dapat diartikan sebagai kegiatan yang bertujuan untuk mengukur permintaan penjualan di masa yang akan datang secara pasti, melainkan suatu usaha untuk meminimalkan ketidakpastian yang mungkin terjadi di masa yang akan datang.

Pengadaan adalah kegiatan yang berhubungan dengan perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan kebutuhan persediaan pada perusahaan, sehingga di satu pihak kebutuhan operasi perusahaan dapat dipenuhi pada waktunya dan di lain pihak investasi perusahaan pada persediaan dapat ditekan secara optimal.

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan mengenai apa saja yang perlu dianalisis sesuai dengan materi yang diangkat penulis dalam batasan masalah dan disain dari aplikasi yang akan di bangun. Tahap-tahap yang ada pada perancangan perangkat lunak, pendekatan pada metode perancangan, perancangan antar muka, perancangan struktur file sebagai media penyimpanan, dan hal-hal lainnya yang berkaitan dengan perancangan perangkat lunak.

3.1. Cara Perhitungan Peramalan Penjualan Beras

Prinsip dasar metoda peramalan penjualan beras adalah menghitung penjualan beras bulan yang akan datang berdasarkan penjualan beras tahun lalu.

Langkah yang dilakukan dalam peramalan beras diantaranya adalah :

- e. Menghitung nilai rata-rata dari bulan awal sampai akhir.
- f. Memasukkan data penjualan beras
- g. Hitung ramalan dengan menggunakan data penjualan.
- h. Menghitung nilai *mean absolute percent error* (MAPE) untuk menentukan tingkat kesalahan peramalan.
- i. Menghitung persediaan pengaman.
- j. Menghitung Jumlah Pengadaan yang harus dipesan

3.1.1. Data Yang Akan Diramal

Data ini diperoleh dari hasil perhitungan manual beras keluar salah satu jenis beras yang dijual pada taun 2009 :

Tabel 3. 1 Data Beras Keluar

No	Bulan (t)	Beras Keluar (Y)
1	1	25000
2	2	22400
3	3	22400
4	4	27200
5	5	22400
6	6	24400
7	7	24000
8	8	24000
9	9	27200
10	10	22400
11	11	19200
12	12	17600
Σ	78	278200

3.1.2. Perhitungan Peramalan

a. Dengan menggunakan tren linier

Dari data diatas dibuatlah sebuah tabel untuk memudahkan dalam melakukan perhitungan.

1. Sebelumnya tentukan jumlah data yang ada (nilai n) dan Waktu rata-rata dalam 1 periode (\bar{t})

$$n = 12$$

$$\bar{t} = \frac{\sum t}{n} = \frac{78}{12} = 6.5$$

2. Untuk meramalkan penjualan untuk bulan maret terlebih dahulu kode tahun (X) untuk bulan tersebut :

Bulan maret 2010 :

$$\text{Bulan maret 2010} = 12 + 3 = 15$$

$$X = t - \bar{t} = 15 - 6.5 = 8.5$$

3. Kemudian dibuat tabel pembobotan untuk memudahkan dalam perhitungan.

Tabel 3. 2 Data beras keluar setelah dibobot

NO	Bulan (t)	Kode Bulan(X)	Beras Keluar (Y)	XY	X ²
1	1	-5,5	25000	-137500	30.25
2	2	-4,5	22400	-100800	20.25
3	3	-3,5	22400	-78400	12.25

NO	Bulan (t)	Kode Bulan(X)	Beras Keluar (Y)	XY	X ²
4	4	-2,5	27200	-68000	6.25
5	5	-1,5	22400	-33600	2.25
6	6	-0,5	24400	-12200	0.25
7	7	0,5	24000	12000	0.25
8	8	1,5	24000	36000	2.25
9	9	2,5	27200	68000	6.25
10	10	3,5	22400	78400	12.25
11	11	4,5	19200	86400	20.25
12	12	5,5	17600	96800	30.25
Σ	78	0	278200	-52900	143

4. Selanjutnya dari hasil pembobotan diatas dimasukan dalam rumus 2 dan 3 untuk mengetahui nilai variabel a dan b dalam metode trend linier.

$$a = \frac{\Sigma Y}{n} = \frac{278200}{12} = 23183,33$$

$$b = \frac{\Sigma XY}{\Sigma X^2} = \frac{-52900}{143} = -369,93$$

5. Setelah mendapat nilai a, b dan X selanjutnya dimasukan ke rumus 1 untuk memperoleh persamaan tren liniernya.

Bulan maret :

$$Y = a + (b)(X)$$

$$Y = 23183,33 + (-369,93) (8,5) = 20038,92$$

Jadi hasil peramalan penjualan pada bulan maret adalah 20039 kg.

b. Dengan menggunakan tren Kuadratis

Dari data diatas dibuatlah sebuah tabel untuk memudahkan dalam melakukan perhitungan.

6. Sebelumnya tentukan jumlah data yang ada (nilai n) dan Waktu rata-rata dalam 1 periode (\bar{t})

$$n = 12$$

$$\bar{t} = \frac{\sum t}{n} = \frac{78}{12} = 6.5$$

7. Untuk meramalkan penjualan untuk bulan maret terlebih dahulu kode tahun (X) untuk bulan tersebut :

Bulan maret 2010 :

$$\text{Bulan maret 2010} = 12 + 3 = 15$$

$$X = t - \bar{t} = 15 - 6.5 = 8.5$$

8. Kemudian dibuat tabel pembobotan untuk memudahkan dalam perhitungan.

Tabel 3. 3 Data beras keluar setelah dibobot

NO	Bulan (t)	Kode Bulan(X)	Beras Keluar (Y)	XY	X ²
1	1	-5,5	25000	-137500	30.25
2	2	-4,5	22400	-100800	20.25
3	3	-3,5	22400	-78400	12.25

NO	Bulan (t)	Kode Bulan(X)	Beras Keluar (Y)	XY	X ²
4	4	-2,5	27200	-68000	6.25
5	5	-1,5	22400	-33600	2.25
6	6	-0,5	24400	-12200	0.25
7	7	0,5	24000	12000	0.25
8	8	1,5	24000	36000	2.25
9	9	2,5	27200	68000	6.25
10	10	3,5	22400	78400	12.25
11	11	4,5	19200	86400	20.25
12	12	5,5	17600	96800	30.25
Σ	78	0	278200	-52900	143

9. Selanjutnya dari hasil pembobotan diatas dimasukan dalam rumus 2 dan 3 untuk mengetahui nilai variabel a dan b dalam metode trend linier.

$$a = \frac{\Sigma Y}{n} = \frac{278200}{12} = 23183,33$$

$$b = \frac{\Sigma XY}{\Sigma X^2} = \frac{-52900}{143} = -369,93$$

10. Setelah mendapat nilai a, b dan X selanjutnya dimasukan ke rumus 1 untuk memperoleh persamaan tren liniernya.

Bulan maret :

$$Y = a + (b)(X)$$

$$Y = 23183,33 + (-369,93) (8,5) = 20038,92$$

Jadi hasil peramalan penjualan pada bulan maret adalah 20039 kg.

3.1.3. Penentuan kesalahan ramalan

Pengamanan dapat dihitung dengan menggunakan *mean absolute percent error* (MAPE). MAPE dihitung sebagai rata-rata diferensiasi absolut antara nilai yang diramal dan aktual, dinyatakan sebagai persentase nilai aktual.

Dengan menggunakan MAPE persediaan pengaman nilainya tidak tergantung pada besarnya unsur yang diramal, sehingga besarnya dapat ringkas dan lebih fleksibel. Berikut adalah data hasil ramalan pengadaan beras satuan dalam kg (kilogram).

Tabel 3. 4 Data Kesalahan Peramalan Beras Keluar

Kode Bulan(X)	BerasKeluar (Y)	Ramalan	$\frac{Y_i - \text{ramalan}_i}{Y_i}$
-5,5	25000	25217,95	0,01
-4,5	22400	24848,02	0,11
-3,5	22400	24478,09	0,09
-2,5	27200	24108,16	0,11
-1,5	22400	23738,23	0,06
-0,5	24400	23368,30	0,04
0,5	24000	22998,37	0,04
1,5	24000	22628,44	0,06
2,5	27200	22258,51	0,18
3,5	22400	21888,58	0,02

Kode	BerasKeluar (Y)	Ramalan	$\frac{Y_i - ramalan_i}{Y_i}$
4,5	19200	21518,65	0,12
5,5	17600	21148,72	0,20
Σ	278200	278199,96	1,05

MAPE dapat dihitung sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n \left| \frac{Y_i - ramalan_i}{Y_i} \right|}{n} \times 100$$

$$= \frac{1,05}{12} \times 100 = 8,75\%$$

Kesalahan rata-rata yang dihasilkan dari aplikasi ini adalah 8,75%.

3.1.4. Persediaan pengaman

Faktor pengaman adalah jumlah persediaan lebih untuk mengatasi kesalahan yang dibuat sistem karena berbagai sebab. Makin besar persediaan pengaman, makin kecil kemungkinan kehabisan persediaan sehingga makin kecil pula biaya yang timbul akibat kehabisan persediaan. Namun, makin besar persediaan pengaman, makin besar pula biaya penyediaan beras. Karena itu jumlah persediaan pengaman harus diperhitungkan agar mencapai keadaan optimal dimana jumlah biaya akibat kehabisan persediaan

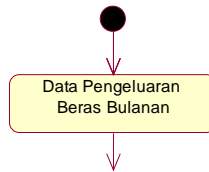
dan biaya penyediaan beras adalah minimum. Dengan asumsi sudah melakukan peramalan maka:

$$\begin{aligned}\text{Persediaan pengaman} &= \text{Mape} \times \text{Hasil ramalan} \\ &= 8,75\% \times 20038,92 = 1753 \text{ kg (dibulatkan)}\end{aligned}$$

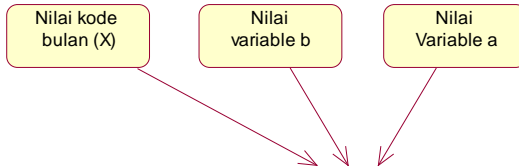
3.1.5. Jumlah Pengadaan Beras

Jumlah pengadaan beras adalah jumlah beras yang harus dipeaskan ke supplier. Dengan asumsi bahwa sudah melakukan peramalan penjualan dan melakukan perhitungan persediaan pengaman serta persediaan di gundang(stok) =0 maka :

$$\begin{aligned}\text{Jumlah Pengadaan Beras} &= Y - \text{stok} + \text{persediaan} \\ &\text{pengaman} \\ &= 20039 - 0 + 1753 = 21792 \text{ Kg}\end{aligned}$$

3.1.6. Algoritma Peramalan Penjualan dan Jumlah Pengadaan**Algoritma Peramalan Penjualan Beras**

Algoritma MAPE(Tingkat Kesalahan Peramalan)

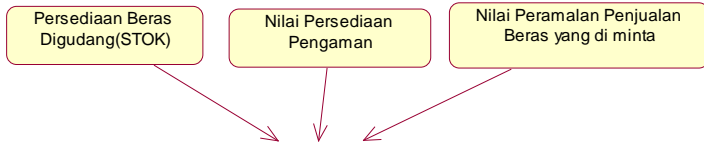


Algoritma Persediaan Pengaman

Nilai Peramalan Penjualan
Beras yang di minta

Tingkat
Kesalahan(MAPE)

Algoritma Jumlah Pengadaan

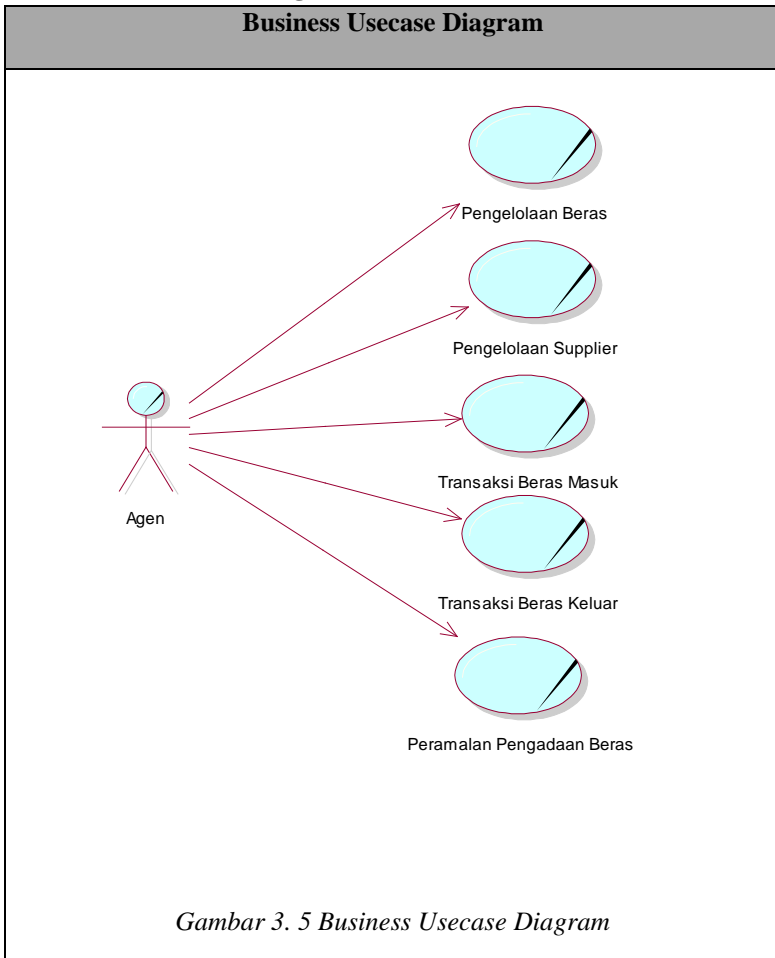


3.2. Proses Bisnis

Pada bagian ini akan dibahas mengenai kebutuhan sistem terhadap perangkat lunak Peramalan Penjualan untuk menentukan jumlah pengadaan beras, dalam Peramalan Penjualan untuk menentukan jumlah pengadaan beras terdapat lima proses bisnis, dimana pengelolaan beras bertugas untuk mengelola beras-beras seperti memasukan data beras baru atau mengubah data beras yang telah ada. Pengelolaan supplier bertugas untuk mengelola supplier seperti memasukan supplier baru yang belum ada atau mengubah data supplier yang ada. Transaksi penerimaan beras ini bertugas untuk mengelola transaksi penerimaan beras yang terjadi, untuk pertama-tama beras dipesan setelah beras dipesan agen menerima beras dan melakukan transaksi penerimaan beras dengan supplier. Setelah melakukan transaksi, kemudian pegawai melakukan penyimpanan data transaksi tersebut, bila data beras atau data supplier belum ada dalam daftar maka pegawai melakukan pembuatan data baru untuk beras ataupun supplier. Setelah kegiatan penerimaan beras ada kegiatan pengeluaran beras untuk para konsumen. Konsumen yang membeli beras melakukan transaksi dengan pegawai, kemudian pegawai melakukan transaksi pengeluaran beras dan melakukan penyimpanan data transaksi pengeluaran beras. Dari data pengeluaran beras akan dilakukan Peramalan Penjualan untuk menentukan jumlah pengadaan beras, kemudian manager melakukan Peramalan Penjualan untuk menentukan jumlah pengadaan beras dari data pengeluaran beras,

kemudian setelah melakukan Peramalan Penjualan untuk menentukan jumlah pengadaan beras manager untuk melakukan pemesanan beras ke supplier.

3.3. Business Usecase Diagram



Penjelasan

Pada gambar use case diatas terlihat terdapat aktor bisnis yang terkait dengan Peramalan Penjualan untuk menentukan jumlah pengadaan beras yaitu agen beras, dimana agen tersebut bertindak sebagai pelaku untuk melakukan pengelolaan beras, pengelolaan supplier, transaksi beras masuk, transaksi beras keluar dan peramalan penjualan beras. Pada Peramalan Penjualan untuk menentukan jumlah pengadaan beras ini mempunyai 5 business usecase terdiri dari pengelolaan beras, pengelolaan supplier, transaksi beras masuk, transaksi beras keluar dan Peramalan Penjualan untuk menentukan jumlah pengadaan beras.

1. Pada proses bisnis Pengelolaan Beras terdapat beberapa fungsi yang membantu agen untutuk menangani pengelolaan beras seperti penyimpanan data beras baru, perubahana data beras, menghapus data beras dan fungsi untuk mencari data beras.
2. Pada proses bisnis Pengelolaan Supplier terdapat beberapa fungsi yang membantu agen untutuk menangani pengelolaan supplier seperti penyimpanan data supplier baru, perubahana data supplier, menghapus data supplier dan fungsi untuk mencari data supplier.
3. Pada proses bisnis Transaksi Beras Masuk, agen melakukan pencatatan terhadap beras yang datang dari supplier dan

melakukan penyimpanan beras ke gudang.

4. Pada proses bisnis transaksi beras kelaor, agen melakukan pencatatan beras yang terjual kepada konsumen, dan data beras yang terjual ini adalah syarat untuk melakukan Peramalan Penjualan untuk menentukan jumlah pengadaan beras.
5. Pada proses bisnis Peramalan Penjualan untuk menentukan jumlah pengadaan beras dilakukan mengenai Peramalan Penjualan untuk menentukan jumlah pengadaan beras, syarat untuk melakukan Peramalan Penjualan untuk menentukan jumlah pengadaan beras agen membutuhkan data transaksi pengeluaran beras untuk melakukan Peramalan Penjualan untuk menentukan jumlah pengadaan beras.

3.3.1. Deskripsi Business Usecase

Pada Peramalan Penjualan beras terdapat beberapa business usecase diantaranya sebagai berikut :

Tabel 3. 5 Deskripsi Business Usecase

No. Bisnis Use Case	Bisnis Use Case	Deskripsi
BUC-01	Pengelolaan beras	Bisnis Use Case yang mengelola data beras seperti menyimpan

Pembanguna Prototype Perangkat Lunak Peramalan Penjualan Untuk Menentukan Jumlah Pengadaan Beras

No. Bisnis Use Case	Bisnis Use Case	Deskripsi
		data beras baru, perubahan data beras, pencarian data beras, dan penghapusan data beras yang dikelola oleh Agen.
BUC-02	Penelolaan supplier	Bisnis Use Case yang mengelola data supplier seperti menyimpan data supplier baru, perubahan data supplier, pencarian data supplier, dan penghapusan data supplier yang dikelola oleh Agen.
BUC-03	Transaksi Beras Masuk	Bisnis Use Case yang melakukan pencatatan terhadap beras yang

No. Bisnis Use Case	Bisnis Use Case	Deskripsi
		masuk dari supplier yang dikelola oleh agen.
BUC-04	Transaksi Beras Keluar	Bisnis Use Case yang melakukan pencatatan terhadap beras yang keluar dari gudang yang dikelola oleh agen.
BUC-05	Peramalan Penjualan beras	Bisnis Use Case yang melakukan tindakan untuk Peramalan Penjualan beras dengan referensi dari data pengeluaran beras dari tahun sebelumnya.

3.3.2. Deskripsi Bisnis Aktor

Tabel 3. 6 Deskripsi Business Actor

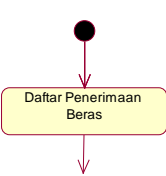
No. Bisnis Aktor	Business Actor	Deskripsi
------------------	----------------	-----------

Pembanguna Prototype Perangkat Lunak Peramalan Penjualan Untuk Menentukan Jumlah Pengadaan Beras

No. Bisnis Aktor	Business Actor	Deskripsi
BAC-01	Agen	Pihak yang dapat mengelola kegiatan business usecase tersebut. Seperti melakukan transaksi penerimaan beras, transaksi pengeluaran beras, melakukan pengecekan beras dan melakukakan Peramalan Penjualan beras.

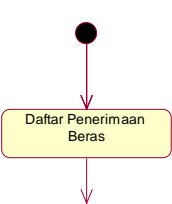
3.4. Activity Diagram

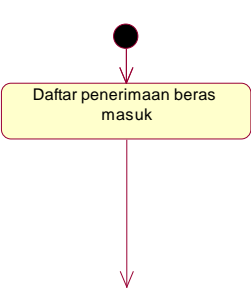
Activity Diagram



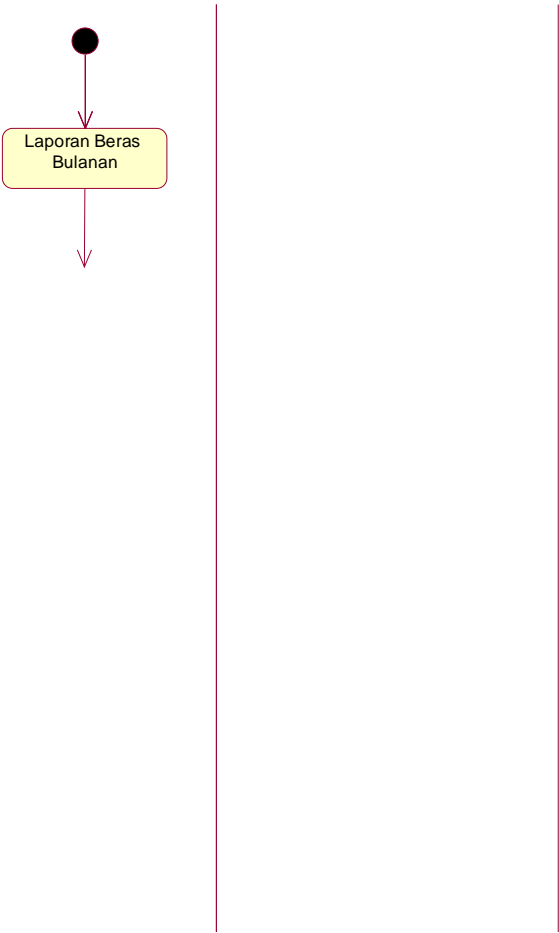
Gambar 3. 6 activity Diagram Pengelolaan Beras

Activity Diagram

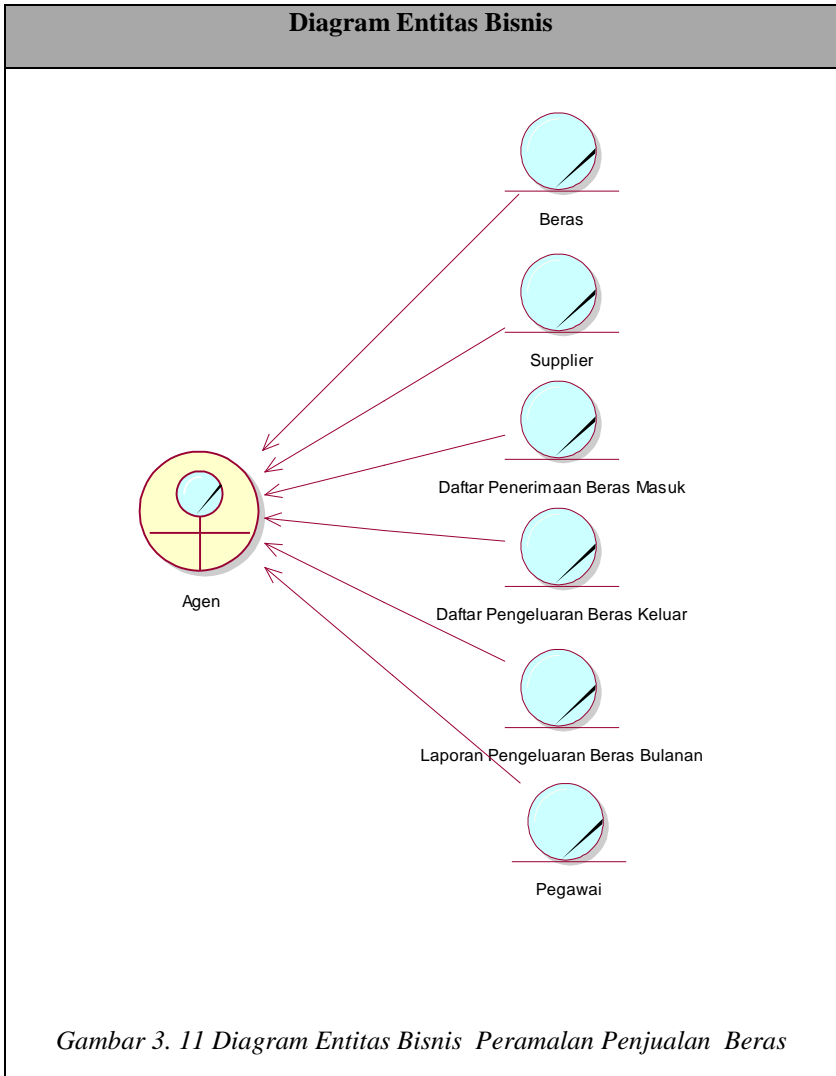








3.5. Business Objek Model



Penjelasan

Pada gambar di atas merupakan diagram bisnis objek model untuk Peramalan Penjualan beras yang di dalamnya terdapat pengelola sebagai business worker yang bertugas dalam mengelola data beras, supplier, serta laporan pengeluaran beras bulanan yang di dapat dari agen, kemudian supplier yang akan mengirim beras harus memberi daftar penerimaan beras masuk sebagai data untuk agen dalam melakukan pencatatan penerimaan beras masuk, kemudian agen melakukan pencatatan dan penyimpanan penerimaan beras masuk.

Agen akan melakukan pencatatan pengeluaran beras keluar bila ada permintaan dari konsumen yang ingin membeli beras. Permintaan konsumen akan dilayani bila daftar permintaan konsumen ada dalam daftar penyimpanan beras. Setelah agen melakukan pencatatan pengeluaran beras, agen membuat laporan pengeluaran beras keluar bulan yang akan diberikan kepada pengelola, pengelola dapat melakukan perhitungan Peramalan Penjualan beras bila sudah menerima laporan pengeluaran beras bulanan. Setelah melakukan perhitungan Peramalan Penjualan beras maka pengelola akan melakukan pemesanan beras kepada supplier bila beras di tempat penyimpanan telah habis.

3.6. Kebutuhan Perangkat Lunak

Kebutuhan perangkat lunak adalah kondisi atau kemampuan yang harus dimiliki oleh perangkat lunak untuk memenuhi apa yang diisyaratkan atau diinginkan oleh pemakai.

3.6.1. Deskripsi Umum Perangkat Lunak

Peramalan Penjualan beras merupakan sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk memudahkan dalam melakukan pengelolaan data transaksi, mulai dari transaksi penerimaan beras, transaksi pengeluaran beras dan melakukan perhitungan Peramalan Penjualan beras. Perangkat lunak ini secara otomatis dapat melakukan perubahan data dalam database jika ada transaksi beras masuk dan transaksi beras keluar serta dapat melakukan pengecekan terhadap data beras jika stok lebih kecil dari pengeluaran beras. Dengan adanya transaksi pengeluaran beras, maka perangkat lunak dapat melakukan perhitungan Peramalan Penjualan beras untuk meminimalisir dalam melakukan pemesanan beras ke supplier.

3.6.2. Fitur Utama Perangkat Lunak

Fitur adalah sebuah layanan yang diberikan oleh perangkat lunak yang dibangun. Aplikasi yang dibangun harus memiliki layanan-layanan yang ditujukan untuk membantu dalam kerja pengguna. Berikut ini adalah layanan-layanan yang disediakan oleh aplikasi Peramalan Penjualan beras ini adalah :

Tabel 3. 7 Fitur-fitur Utama Perangkat Lunak

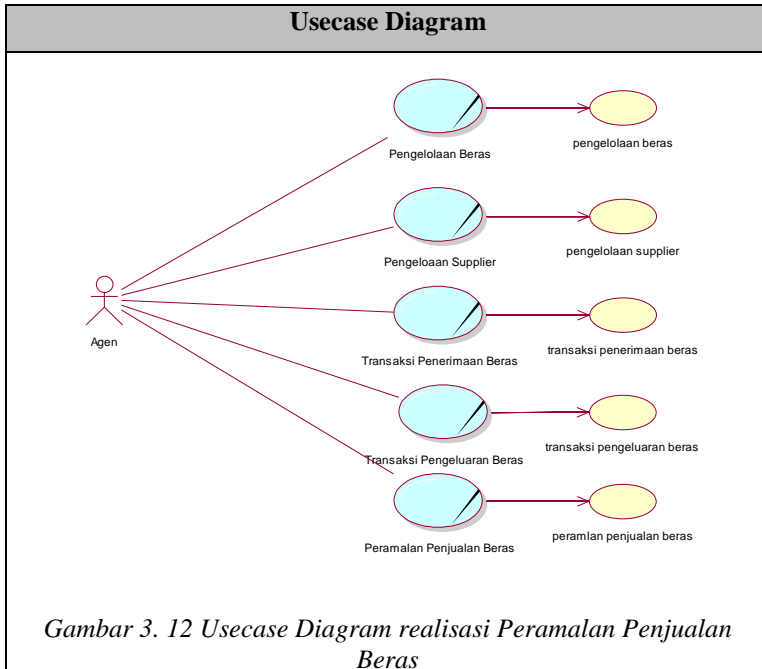
No	Fitur Utama Perangkat Lunak	Requirement
1	Pengelolaan data beras	Pengelolaan data beras berfungsi untuk melakukan pengelolaan data beras seperti melakukan pencatatan data beras baru, melakukan perubahan pada beras yang sudah ada, dan dapat menghapus data beras.
		Simpan data beras
		Cari data beras
		Hapus data beras
		Ubah data beras
2	Pengelolaan data supplier	Pengelolaan data supplier berfungsi untuk melakukan pengelolaan data supplier seperti melakukan pencatatan data supplier baru,

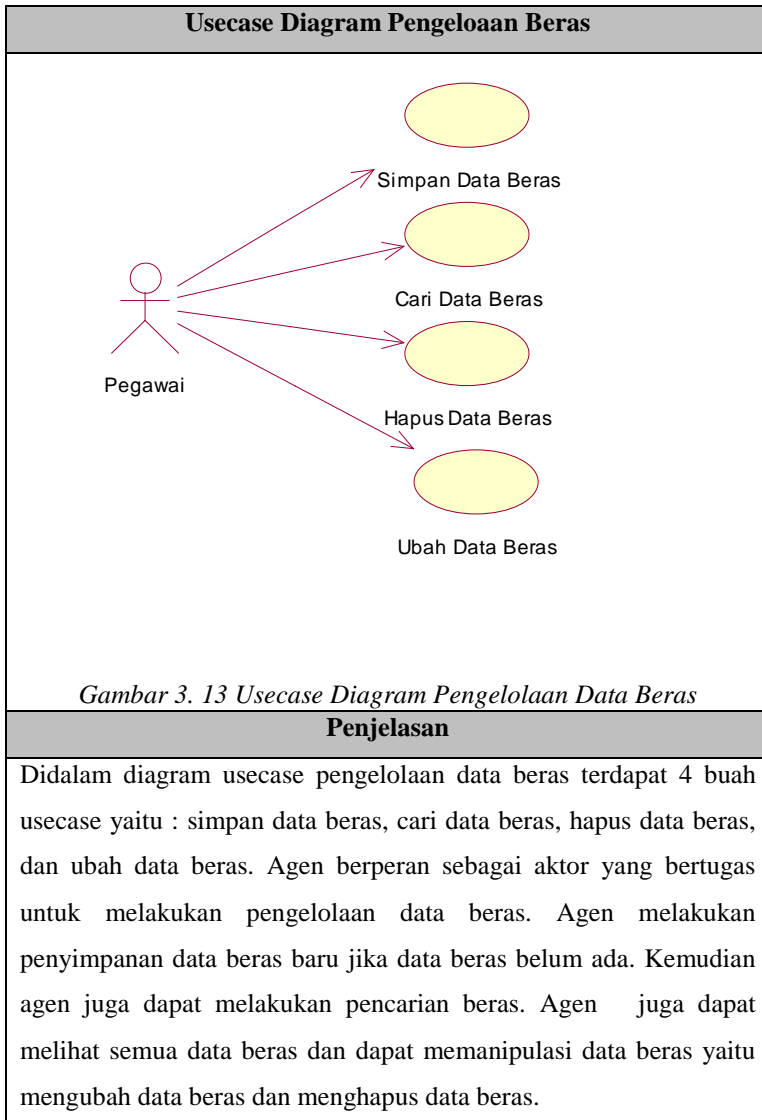
No	Fitur Utama Perangkat Lunak	Requirement
		<p>melakukan perubahan pada data supplier yang sudah ada, dan dapat menghapus data supplier.</p> <p>-Simpan data supplier</p> <p>-Cari data supplier</p> <p>-Hapus data supplier</p> <p>-Ubah data supplier</p>
3	Transaksi penerimaan beras	<p>Pada transaksi penerimaan beras berfungsi untuk melakukan pencatatan transaksi beras masuk dan dapat mencetak transaksi penerimaan beras.</p> <p>-Simpan transaksi penerimaan Beras</p> <p>-Cetak transaksi penerimaan beras</p>
4	Transaksi pengeluaran beras	<p>Pada transaksi pengeluaran beras</p>

No	Fitur Utama Perangkat Lunak	Requirement
		berfungsi untuk melakukan pencatatan transaksi beras keluar dan dapat menceteak transaksi pengeluaran beras.
		-Simpan transaksi pengeluaran Beras
		-Cetak transaksi pengeluaran beras
5	Peramalan Penjualan beras	Pada Peramalan Penjualan beras berfungsi untuk melakukan perhitungan Peramalan Penjualan beras serta dapat mencetak hasil perhitungan Peramalan Penjualan baras.
		-Hitung Peramalan Penjualan beras
		-Cetak Peramalan Penjualan beras

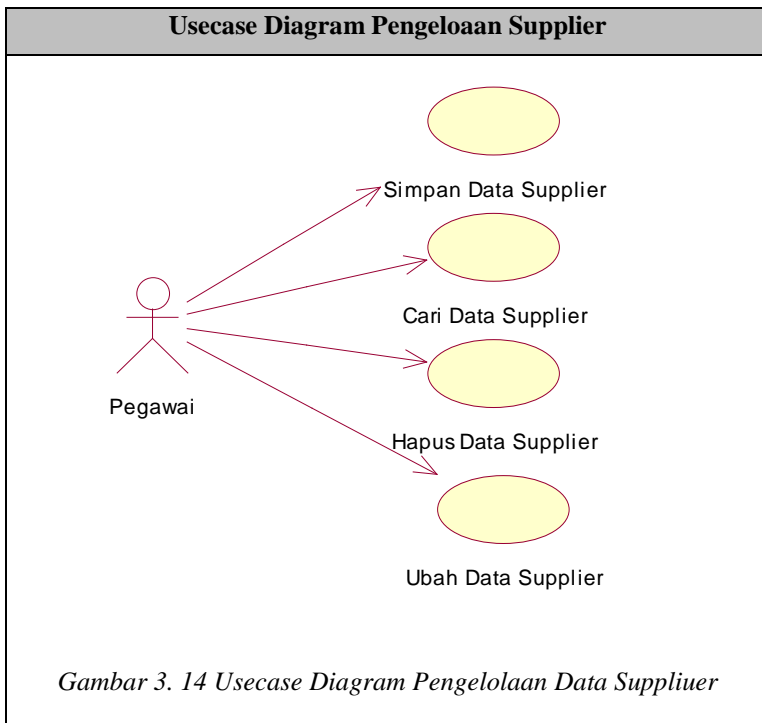
3.7. Model Usecase

Pada Peramalan Penjualan beras ini terdapat beberapa usecase diantaranya yaitu :



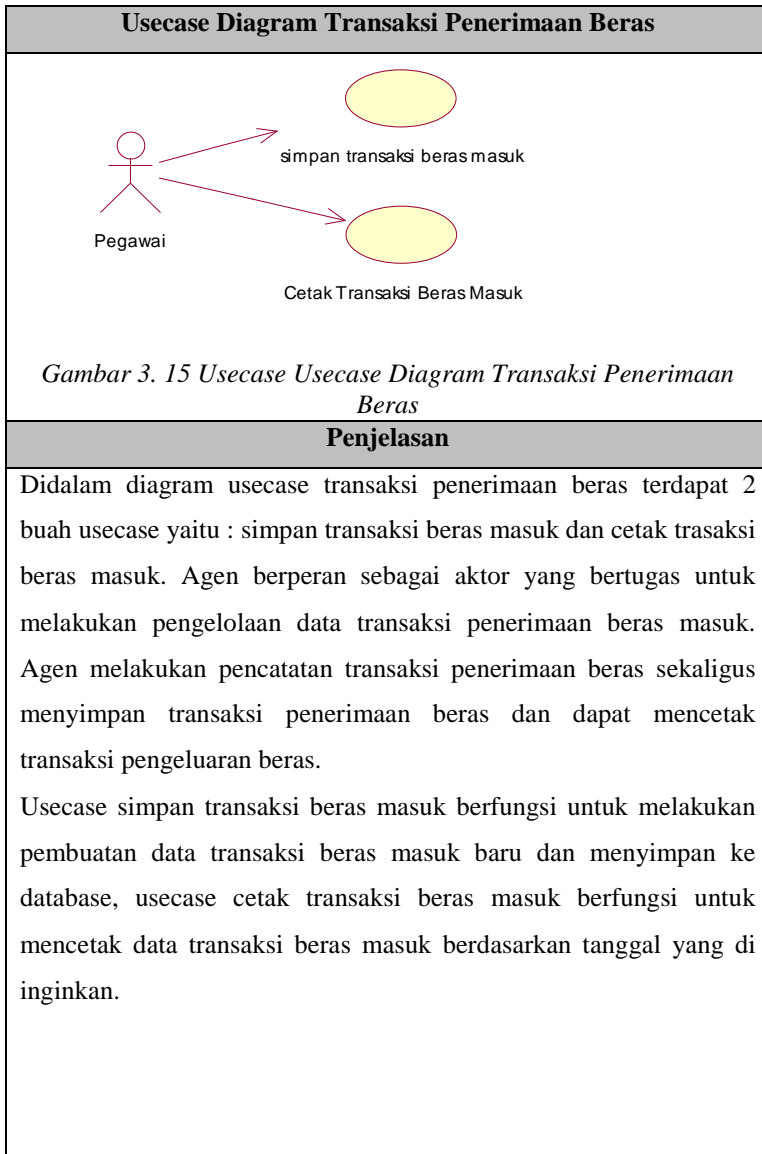


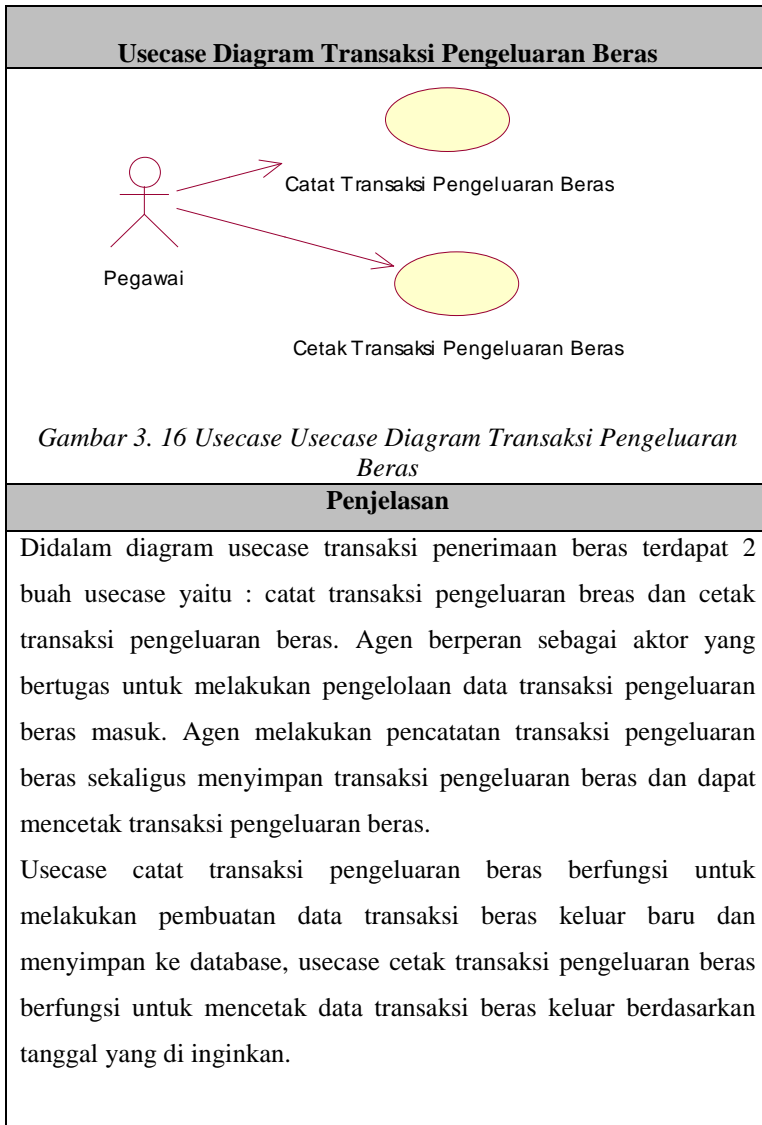
Usecase simpan data beras berfungsi untuk melakukan pembuatan data beras baru dan menyimpan ke database, usecase cari data beras berfungsi untuk mencari data beras yang ada di database, hapus data beras berfungsi untuk menghapus data beras yang ada di database dan tidak diperlukan kembali, usecase ubah data beras berfungsi untuk mengubah data beras seperti merek beras yang ada di database.

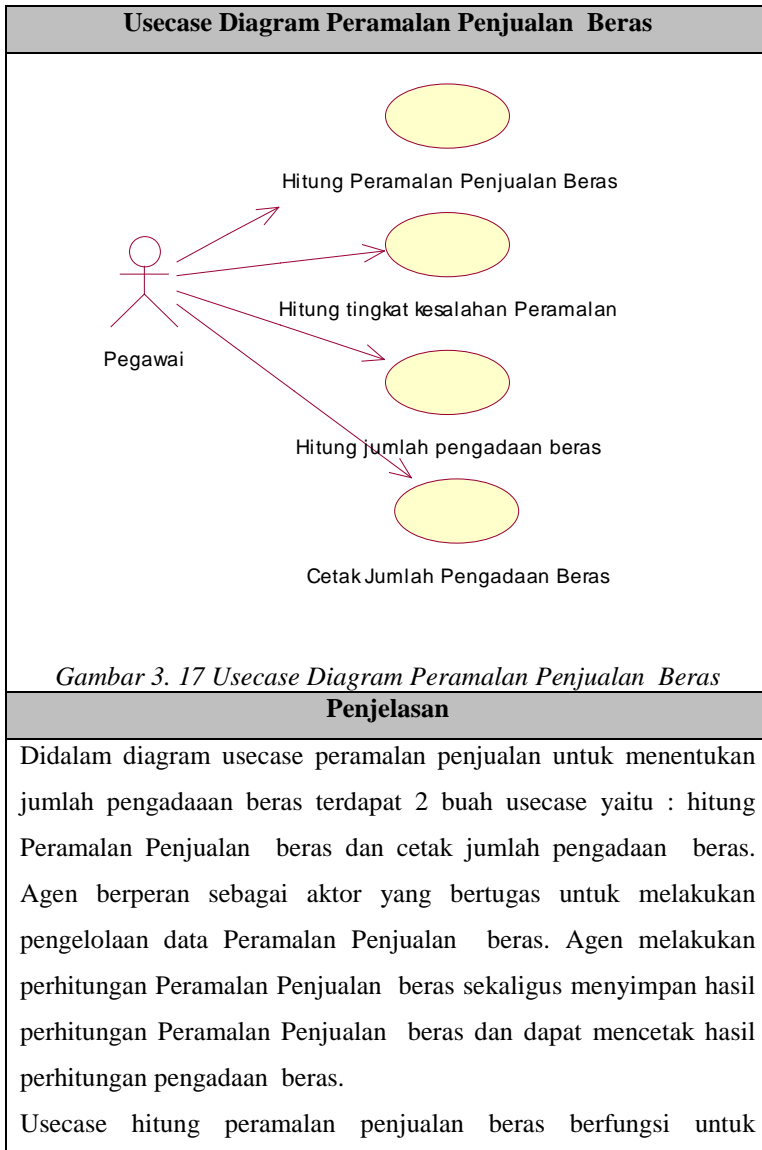


Penjelasan

Didalam diagram usecase pengelolaan data supplier terdapat 4 buah usecase yaitu : simpan data Supplier , cari data Supplier , hapus data Supplier , dan ubah data Supplier . Agen berperan sebagai aktor yang bertugas untuk melakukan pengelolaan data Supplier. Agen melakukan penyimpanan data supplier baru jika data supplier belum ada. Kemudian agen juga dapat melakukan pencarian supplier. Agen juga dapat melihat semua data supplier dan dapat memanipulasi data supplier yaitu mengubah data supplier dan menghapus data supplier. Usecase simpan data beras berfungsi untuk melakukan pembuatan data Supplier baru dan menyimpan ke database, usecase cari data Supplier berfungsi untuk mencari data Supplier yang ada di database, hapus data Supplier berfungsi untuk menghapus data Supplier yang ada di database dan tidak diperlukan kembali, usecase ubah data Supplier berfungsi untuk mengubah data Supplier seperti nama supplier, alamat dan no tlp supplier yang ada di database.







melakukan perhitungan Peramalan Penjualan beras dan menyimpan hasil perhitungan ke database, usecase cetak jumlah pengadaan beras berfungsi untuk mencetak hasil perhitungan Peramalan Penjualan beras berdasarkan bulan dan tahun yang diinginkan.

3.7.1. Definisi Actor

Tabel 3. 8 Deskripsi actor

No. Aktor	Actor	Deskripsi
AC-01	Agen	aktor sebagai pelaku sistem yang melakukan pengelolaan data beras, pengelolaan data supplier, mencatat dan menyimpan transaksi penerimaan beras dan transaksi pengeluaran beras serta dapat menghitung Peramalan Penjualan beras.

3.7.2. Definisi Usecase*Tabel 3. 9 Deskripsi Usecase*

No. Use Case	Usecase	Deskripsi
UC-01	Simpan data beras	Usecase ini berfungsi untuk menyimpan data beras baru yang belum ada pada database.
UC-02	Cari data beras	Usecase ini berperan untuk pencarian terhadap data beras apabila dibutuhkan informasi tentang data beras
UC-03	Hapus data beras	Usecase ini berfungsi untuk Melakukan penghapusan data beras berdasarkan data yang dipilih
UC-04	Ubah data beras	Usecase ini berfungsi untuk melakukan perubahan data beras pada data yang dipilih

No. Use Case	Usecase	Deskripsi
UC-05	Simpan data supplier	Usecase ini berfungsi untuk menyimpan data supplier baru yang belum ada pada database.
UC-06	Cari data supplier	Usecase ini berfungsi untuk pencarian terhadap data supplier apabila dibutuhkan informasi tentang data supplier
UC-07	Hapus data supplier	Usecase ini berfungsi untuk melakukan penghapusan data supplier berdasarkan data yang dipilih
UC-08	Ubah data supplier	m Usecase ini berfungsi untuk melakukan perubahan data supplier pada data yang dipilih
UC-09	Simpan transaksi penerimaan Beras	Usecase ini berfungsi untuk menyimpan dan

No. Use Case	Usecase	Deskripsi
		mencatat transaksi penerimaan beras yang baru.
UC-10	Cetak transaksi penerimaan beras	Usecase ini berfungsi untuk mencetak transaksi penerimaan beras.
UC-11	Simpan transaksi pengeluaran Beras	Usecase ini berfungsi untuk menyimpan dan mencatat transaksi pengeluaran beras yang baru.
UC-12	Cetak transaksi pengeluaran beras	Usecase ini berfungsi untuk mencetak transaksi pengeluaran beras.
UC-13	Menghitung Peramalan Penjualan beras	Usecase ini berfungsi untuk menghitung dan menentukan Peramalan Penjualan beras
UC-14	Cetak Peramalan Penjualan beras	Usecase ini berfungsi untuk mencetak hasil

No. Use Case	Usecase	Deskripsi
		peramalan beras yang sudah di hitung dan di tentukan.
UC-15	Hitung Tingkat Kesalahan Peramalan	Usecase ini berfungsi untuk menghitung tingkat kesalahan dari peramalan penjualan
UC-16	Hitung jumlah pengadaan beras	Usecase ini berfungsi untuk mengitung jumlah pengadaan beras untuk bulan yang diinginkan

3.7.3. Skenario Usecase

Tabel 3. 10 Skenario usecase Simpan data beras

No. Use Case	UC – 01
Nama Use Case	Simpan data beras
Peranan Use Case	Berfungsi untuk menyimpa data beras dalam database
Kondisi Awal	Membuka form beras

Aksi Agen		Reaksi Sistem
1.Menekan tombol tambah		2.membuka input data beras
3.Mencatat atau menginput data beras		
4.Menekan tombol simpan setelah data beras terisi		5.menampilkan pesan bila berhasil maka muncul pesan data berhasil disimpan,bila gagal maka data tidak berhasil disimpan.
Alternatif		Bila salah satu data tidak terisi maka akan menampilkan pesan untuk melengkapi data yang belum terisi tersebut
Kondisi Akhir	Data beras telah berhasil disimpan	

Tabel 3. 11 skenario usecase Cari data beras

No. Use Case	UC – 02
Nama Use Case	Cari data beras
Peranan Use Case	Berfungsi untuk mencari data beras dalam database

Kondisi Awal	Membuka form beras
Aksi Agen	Reaksi Sistem
1.input kata kunci beras yang di cari	2.menampilkan data beras yang di cari berdasarkan kata kunci yang di masukan oleh agen.
Alternatif	
Kondisi Akhir	Data beras yang di cari ditampilkan

Tabel 3. 12 skenario usecase Hapus data beras

No. Use Case	UC – 03
Nama Use Case	Hapus data beras
Peranan Use Case	Berfungsi untuk menghapus data beras dalam database
Kondisi Awal	Membuka form beras
Aksi Agen	Reaksi Sistem
1.input kata kunci beras	

yang di akan di hapus	
2.menekan tombol hapus	3.menampilkan pesan konfirmasi data yang akan di hapus.
4.menekan tombol ya	5. menghapus data beras dalam databases
	6.menampilkan pesan data beras berhasil dihapus
Alternatif	Menampilkan pesan data beras batal atau gagal di hapus
Kondisi Akhir	Data beras berhasil dihapus

Tabel 3. 13 skenario usecase Ubah data beras

No. Use Case	UC – 04
Nama Use Case	Ubah data beras
Peranan Use Case	Berfungsi untuk mengubah data beras dalam database
Kondisi Awal	Membuka form beras
Aksi Agen	Reaksi Sistem

1.input kata kunci beras yang di akan di ubah	
2.menekan tombol ubah	3.menampilkan pesan konfirmasi data yang akan di ubah.
4.menekan tombol ya	5. mengubah data beras dalam databases
	6.menampilkan pesan data beras berhasil dihapus
Alternatif	Menampilkan pesan data beras batal atau gagal diubah
Kondisi Akhir	Data beras berhasil diubah

Tabel 3. 14 skenario usecase Simpan data supplier

No. Use Case	UC – 05
Nama Use Case	Simpan data supplier
Peranan Use Case	Berfungsi untuk menyimpan data supplier dalam database
Kondisi Awal	Membuka form supplier

Aksi Agen		Reaksi Sistem
1.Menekan tombol tambah		2.membuka input data supplier
3.Mencatat atau menginput data supplier		
4.Menekan tombol simpan setelah data beras terisi		5.menampilkan pesan bila berhasil maka muncul pesan data berhasil disimpan,bila gagal maka data tidak berhasil disimpan.
Alternatif		Bila salah satu data tidak terisi maka akan menampilkan pesan untuk melengkapi data yang belum terisi tersebut
Kondisi Akhir	Data supplier telah berhasil disimpan	

Tabel 3. 15 skenario usecase Cari data supplier

No. Use Case	UC – 06
Nama Use Case	Cari data supplier
Peranan Use Case	Berfungsi untuk mencari data supplier dalam database
Kondisi Awal	Membuka form beras

Aksi Agen		Reaksi Sistem
1.input kata kunci supplier yang di cari		2.menampilkan data supplier yang di cari berdasarkan kata kunci yang di masukan oleh agen.
Alternatif		
Kondisi Akhir	Data supplier yang di cari ditampilkan	

Tabel 3. 16 skenario usecase Hapus data supplier

No. Use Case	UC – 07	
Nama Use Case	Hapus data supplier	
Peranan Use Case	Berfungsi untuk menghapus data supplier dalam database	
Kondisi Awal	Membuka form supplier	
Aksi Agen		Reaksi Sistem
1.input kata kunci supplier yang di akan di hapus		

2.menekan tombol hapus	3.menampilkan pesan konfirmasi data yang akan di hapus.
4.menekan tombol ya	5. menghapus data supplier dalam databases
	6.menampilkan pesan data supplier berhasil dihapus
Alternatif	Menampilkan pesan data supplier batal atau gagal di hapus
Kondisi Akhir	Data beras berhasil dihapus

Tabel 3. 17 skenario usecase Ubah data supplier

No. Use Case	UC – 08
Nama Use Case	Ubah data supplier
Peranan Use Case	Berfungsi untuk mengubah data supplier dalam database
Kondisi Awal	Membuka form supplier
Aksi Agen	Reaksi Sistem

1.input kata kunci supplier yang di akan di ubah	
2.menekan tombol ubah	3.menampilkan pesan konfirmasi data yang akan di ubah.
4.menekan tombol ya	5. mengubah data supplier dalam databases
	6.menampilkan pesan data supplier berhasil dihapus
Alternatif	Menampilkan pesan data supplier batal atau gagal diubah
Kondisi Akhir	Data supplier berhasil diubah

Tabel 3. 18 skenario usecase Simpan transaksi penerimaan beras

No. Use Case	UC – 09
Nama Use Case	Simpan transaksi penerimaan beras
Peranan Use Case	Berfungsi untuk menyimpan transaksi penerimaan beras ke dalam database
Kondisi Awal	Membuka form transaksi penerimaan beras

Aksi Agen		Reaksi Sistem
1.pilih kata kunci beras		
2.pilih katakunci supplier		
3.input jumlah penerimaan beras		
4.menekan tombol tambah		5. menampilkan list yang data transaksi penerimaan beras yang akan di simpan
6.menekan tombol simpan		7.menampilkan pesan bila berhasil maka muncul pesan data berhasil disimpan,bila gagal maka data tidak berhasil disimpan.
Alternatif		Bila salah satu data tidak terisi maka akan menampilkan pesan untuk melengkapi data yang belum terisi tersebut
Kondisi Akhir	Data transaksi penerimaan beras berhasil disimpan	

Tabel 3. 19 skenario usecase Cetak transaksi penerimaan beras

No. Use Case	UC – 10
Nama Use Case	Cetak transaksi penerimaan beras
Peranan Use Case	Berfungsi untuk mencetak transaksi penerimaan beras
Kondisi Awal	Membuka form transaksi penerimaan beras
Aksi Agen	Reaksi Sistem
1.pilih kata kunci transaksi penerimaan beras	
2.menekan tombol cari	3.menampilkan data transaksi penerimaan beras berdasarkan kata kunci
4.menekan tombol print	4. mencetak data transaksi penerimaan beras
Alternatif	Bila salah data tidak ada maka akan menampilkan pesan data tidak ada
Kondisi Akhir	Data transaksi penerimaan beras berhasil dicetak

Tabel 3. 20 skenario usecase Siman transaksi pengeluaran beras

No. Use Case	UC – 11	
Nama Use Case	Simpan transaksi pengeluaran beras	
Peranan Use Case	Berfungsi untuk menyimpan transaksi pengeluaran beras ke dalam database	
Kondisi Awal	Membuka form transaksi pengeluaran beras	
Aksi Agen		Reaksi Sistem
1.pilih kata kunci beras		
2.input jumlah pengeluaran beras		
3.menekan tombol tambah		4. menampilkan list yang data transaksi pengeluaran beras yang akan di simpan
5.menekan tombol simpan		6.menampilkan pesan bila berhasil maka muncul pesan data berhasil disimpan,bila gagal maka data tidak berhasil disimpan.
Alternatif		Bila salah satu data tidak terisi maka akan menampilkan pesan untuk melengkapi data yang belum terisi tersebut
Kondisi Akhir	Data transaksi pengeluaran beras berhasil	

	disimpan
--	----------

Tabel 3. 21 skenario usecase Cetak transaksi pengeluaran beras

No. Use Case	UC – 12
Nama Use Case	Cetak transaksi pengeluaran beras
Peranan Use Case	Berfungsi untuk mencetak transaksi pengeluaran beras
Kondisi Awal	Membuka form transaksi pengeluaran beras
Aksi Agen	Reaksi Sistem
1.pilih kata kunci transaksi pengeluaran beras	
2.menekan tombol cari	3.menampilkan data transaksi pengeluaran beras berdasarkan kata kunci
4.menekan tombol print	5. mencetak data transaksi pengeluaran beras
Alternatif	Bila salah data tidak ada maka akan menampilkan pesan data tidak ada

Kondisi Akhir	Data transaksi penerimaan beras berhasil dicetak
---------------	--

Tabel 3. 22 skenario usecase Hitung Peramalan Penjualan beras

No. Use Case	UC – 13	
Nama Use Case	Hitung Peramalan Penjualan beras	
Peranan Use Case	Berfungsi untuk menghitung Peramalan Penjualan beras	
Kondisi Awal	Membuka form Peramalan Penjualan beras	
Aksi Agen		Reaksi Sistem
1.pilih kata kunci beras		
2.memilih bulan dan tahun		
3.menekan tombol peramalan		4. menghitung Peramalan Penjualan beras - menampilkan data penjualan sebelumnya (nilai Yi) - menentukan kode bulan (nilai X) - menentukan bulan (t) - menghitung nilai rata-rata waktu dalam

	<p>satu periode (\bar{t})</p> <ul style="list-style-type: none"> - menghitung nilai X^2 - menghitung nilai XY - menghitung nilai Jumlah X^2 - menghitung nilai jumlah XY - menghitung nilai variable (a) - menghitung nilai variable (b) - menghitung peramalan penjualan yang diminta ($Y = a + bX$)
	5. menampilkan hasil peramalan, tingkat kesalahan, pengaman persediaan dan jumlah pengadaan beras yang harus dipesan.
Alternatif	
Kondisi Akhir	Peramalan Penjualan beras berhasil di hitung

Tabel 3. 23 skenario usecase Cetak Peramalan Penjualan beras

No. Use Case	UC – 14
Nama Use Case	Cetak Peramalan Penjualan beras
Peranan Use Case	Berfungsi untuk mencetak Peramalan Penjualan beras
Kondisi Awal	Membuka form Peramalan Penjualan beras
Aksi Agen	Reaksi Sistem
1.pilih kata kunci beras	
2.memilih bulan dan tahun	
3.menekan tombol peramalan	4. menghitung Peramalan Penjualan beras
	5. menampilkan hasil peramalan, tingkat kesalahan, dan pengaman
6. menekan tombol print	7. mencetak hasil Peramalan Penjualan beras yang telah dihitung
Alternatif	
Kondisi Akhir	Peramalan Penjualan beras berhasil dicetak

Tabel 3. 244 skenario usecase Hitung Tingkat Kesalahan Peramalan

No. Use Case	UC – 15
Nama Use Case	Cetak Peramalan Penjualan beras
Peranan Use Case	Berfungsi untuk menghitung tingkat kesalahan dari peramalan penjualan
Kondisi Awal	Membuka form Peramalan Penjualan beras
Aksi Agen	Reaksi Sistem
1.pilih kata kunci beras	
2.memilih bulan dan tahun	
3.menekan tombol peramalan	<p>4. menghitung tingkat kesalahan peramalan penjuaaan beras.</p> <p>engambil data penjualan dari database</p> <p>enghitung nilai a</p>

	<p>enghitung nilai b</p> <p>enghitung peramalan selama 12 bulan</p> <p>enghitung tingkat kesalahan peramalan selama 12 bulan</p> <p>enghitung nilai persentase dari data penjualan dan peramalan selama 12 bulan</p> <p>enghitung jumlah persentase</p> <p>enghitung nilai pengaman dari peramalan dan persentase</p>
	5. menampilkan hasil tingkat kesalahan peramalan penjualan, dan nilai pengaman
Alternatif	

Kondisi Akhir	Tingkat kesalahan peramalan Penjualan beras berhasil dihitung
---------------	---

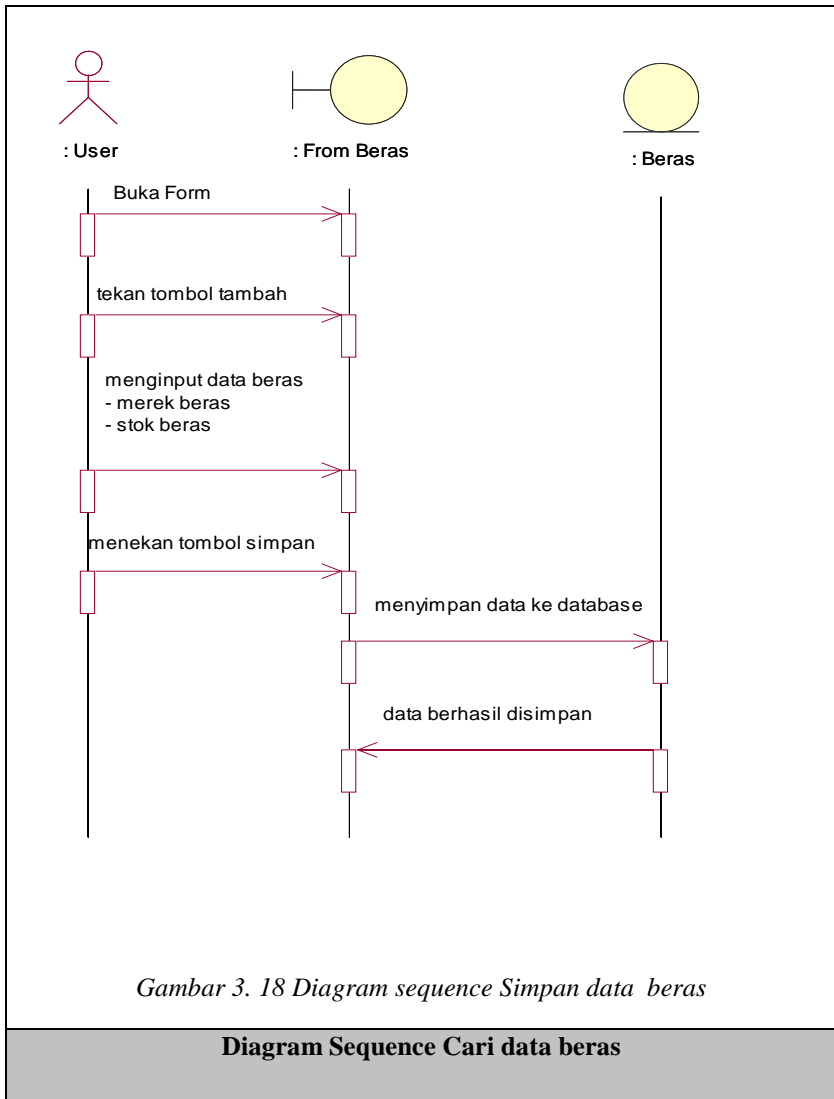
Tabel 3. 255 skenario usecase Hitung Pengadaan Beras

No. Use Case	UC – 16	
Nama Use Case	Hitung Jumlah Pengadaan Beras	
Peranan Use Case	Berfungsi untuk menghitung jumlah pengadaan beras	
Kondisi Awal	Membuka form Peramalan Penjualan beras	
Aksi Agen		Reaksi Sistem
1.pilih kata kunci beras		
2.memilih bulan dan tahun		
3.menekan tombol peramalan		4. menghitung jumlah pengadaan beras engambil data stok dari database engitung jumlah pengadaan (jumlah pengadaan = jumlah peramalan –

	jumlah stok+pengaman)
	5. menampilkan jumlah pengadaan beras
Alternatif	
Kondisi Akhir	Jumlah pengadaan beras berhasil dihitung

3.8. Diagram Sequence

Diagram Sequence Simpan data beras



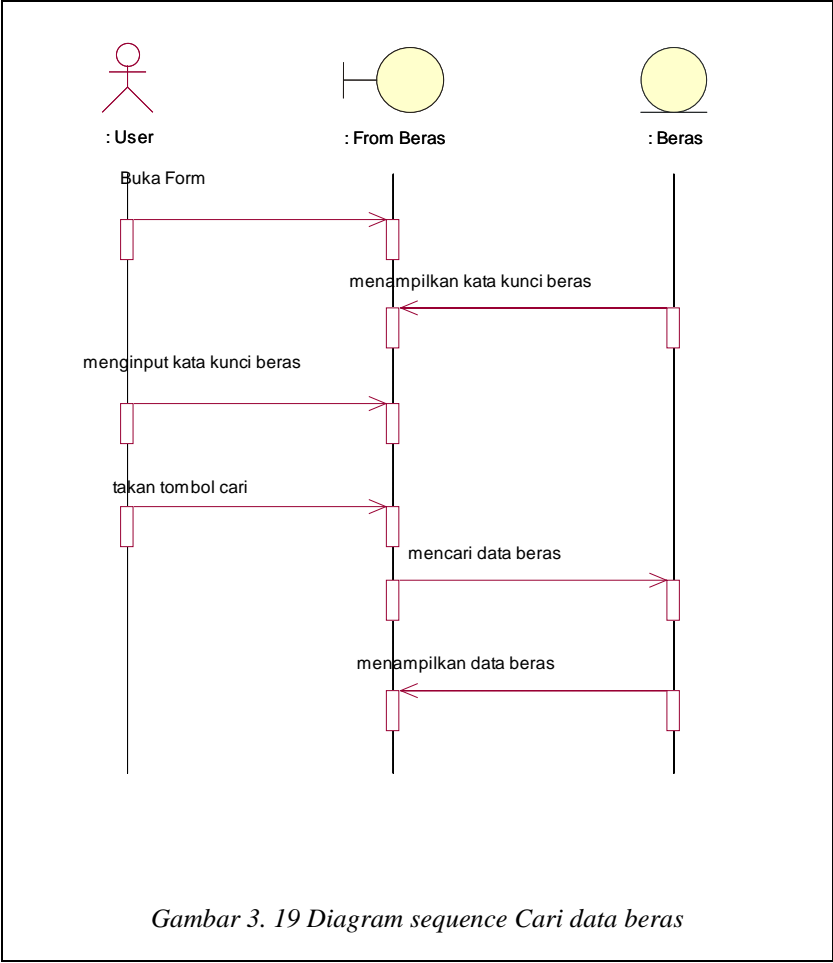
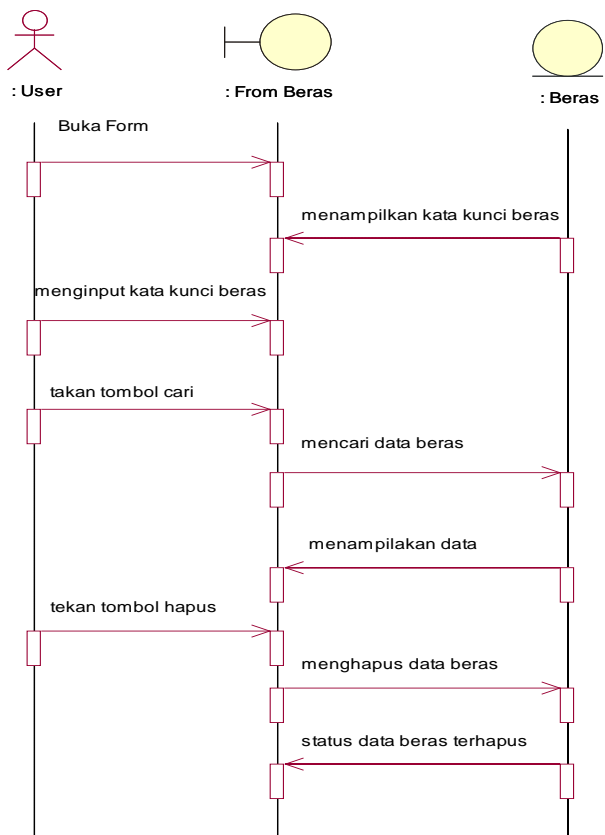


Diagram Sequence Hapus data beras



Gambar 3. 20 Diagram sequence Hapus data beras

Diagram Sequence Ubah data beras

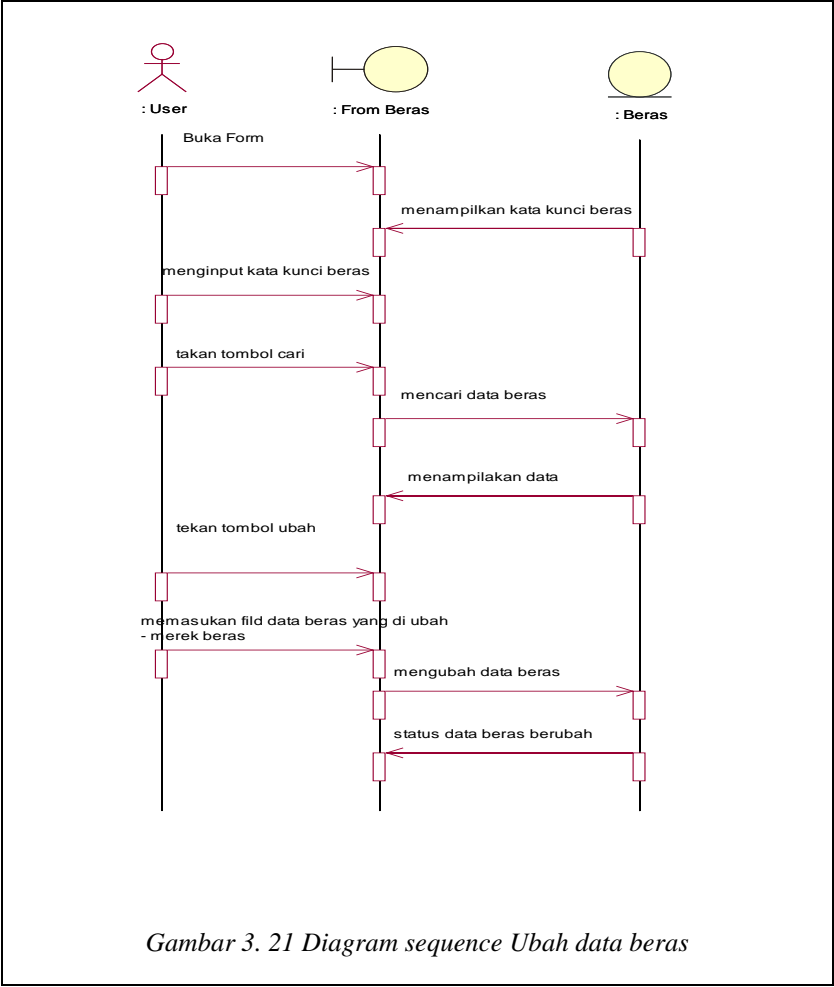
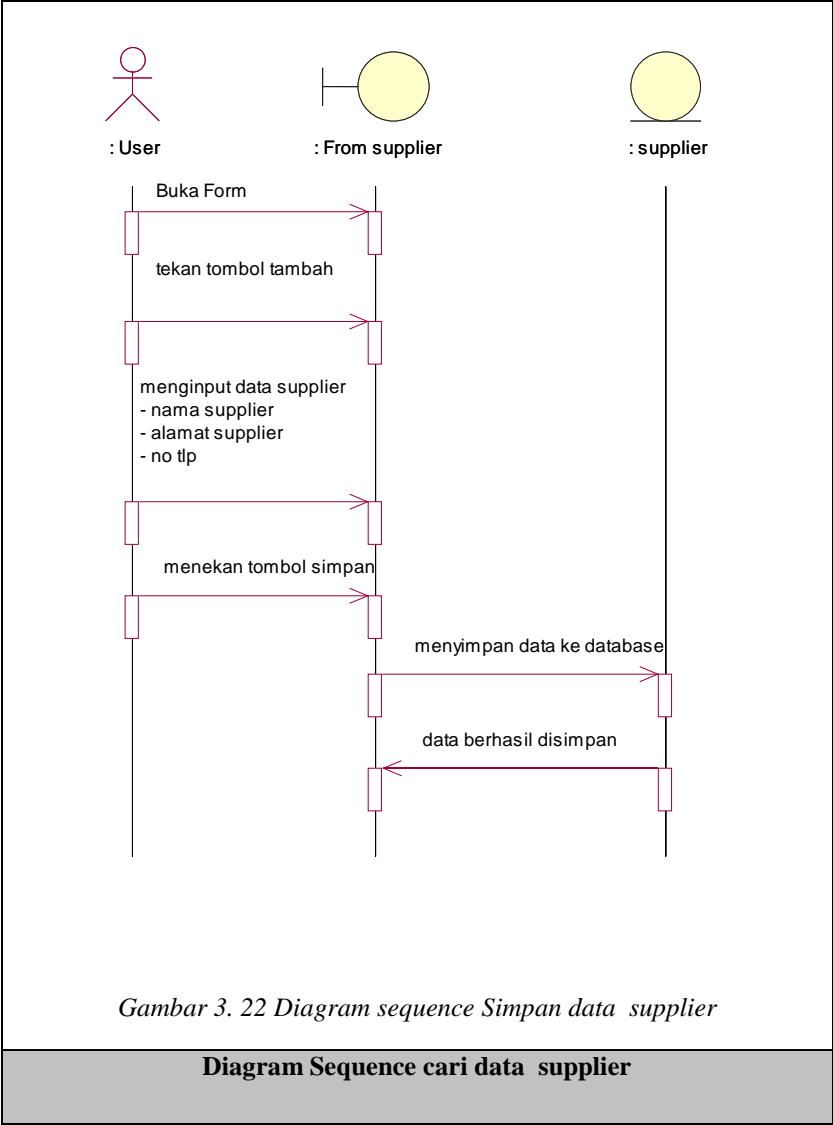
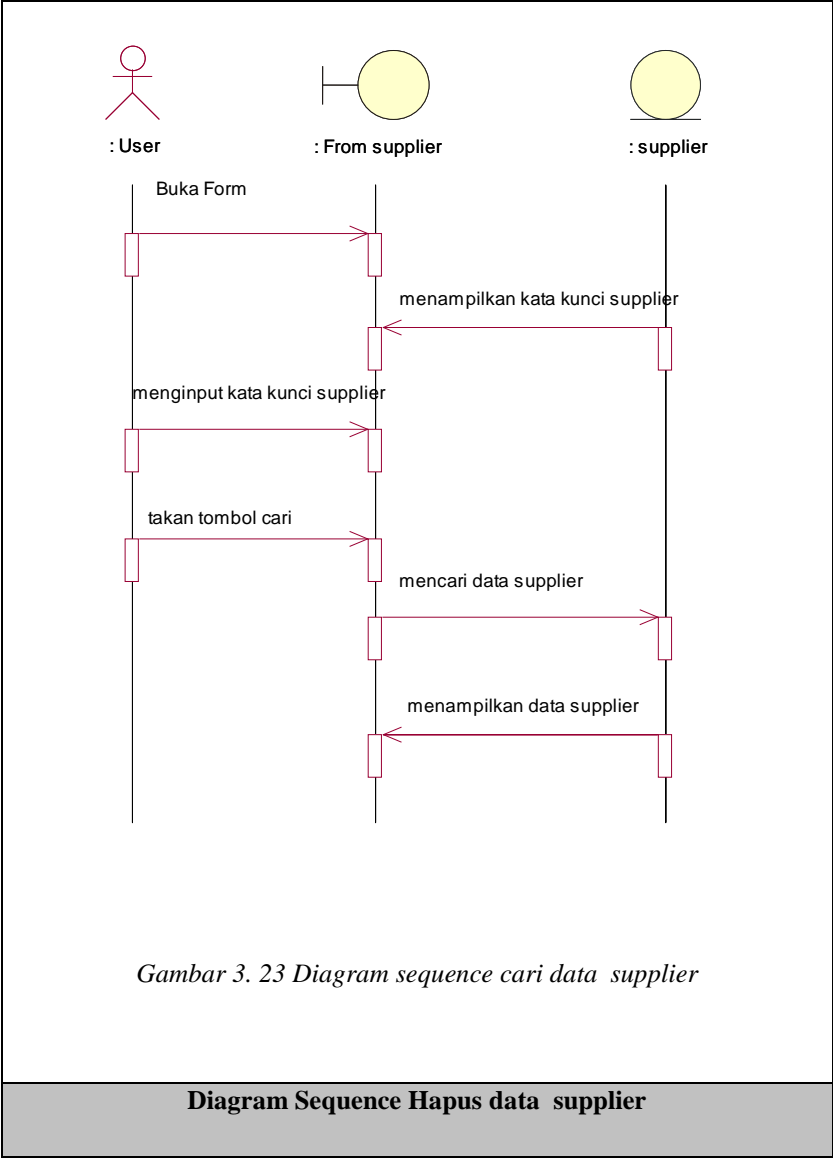


Diagram Sequence Simpan data supplier





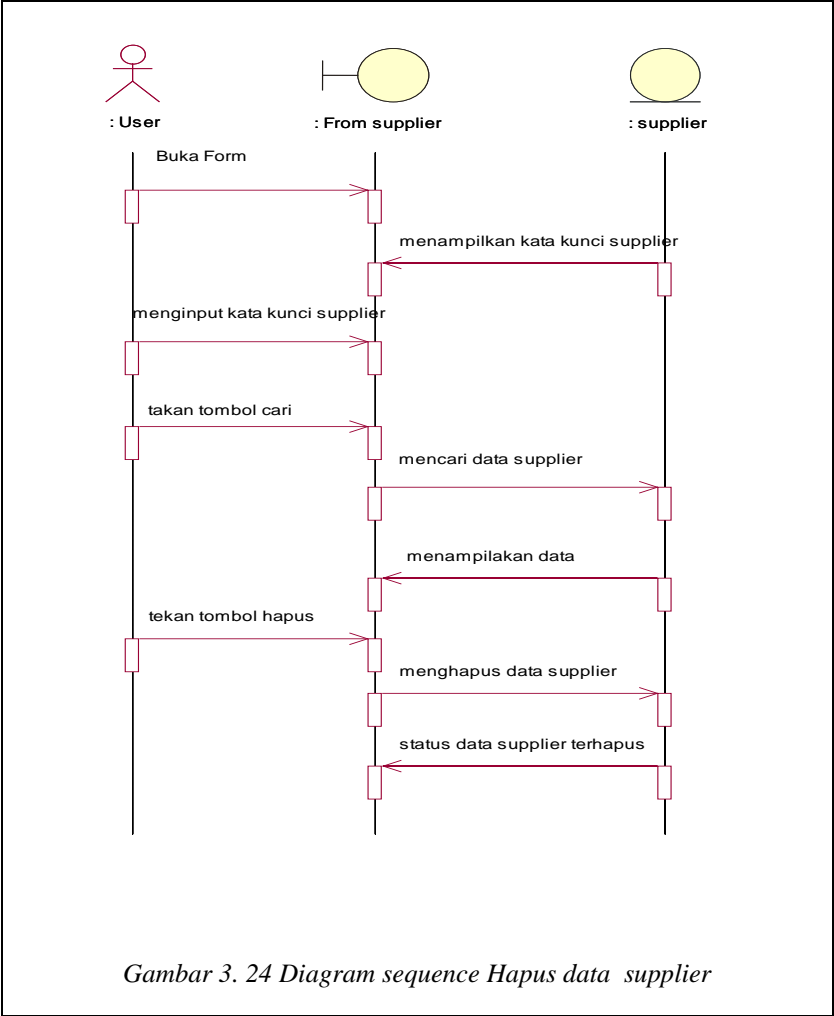
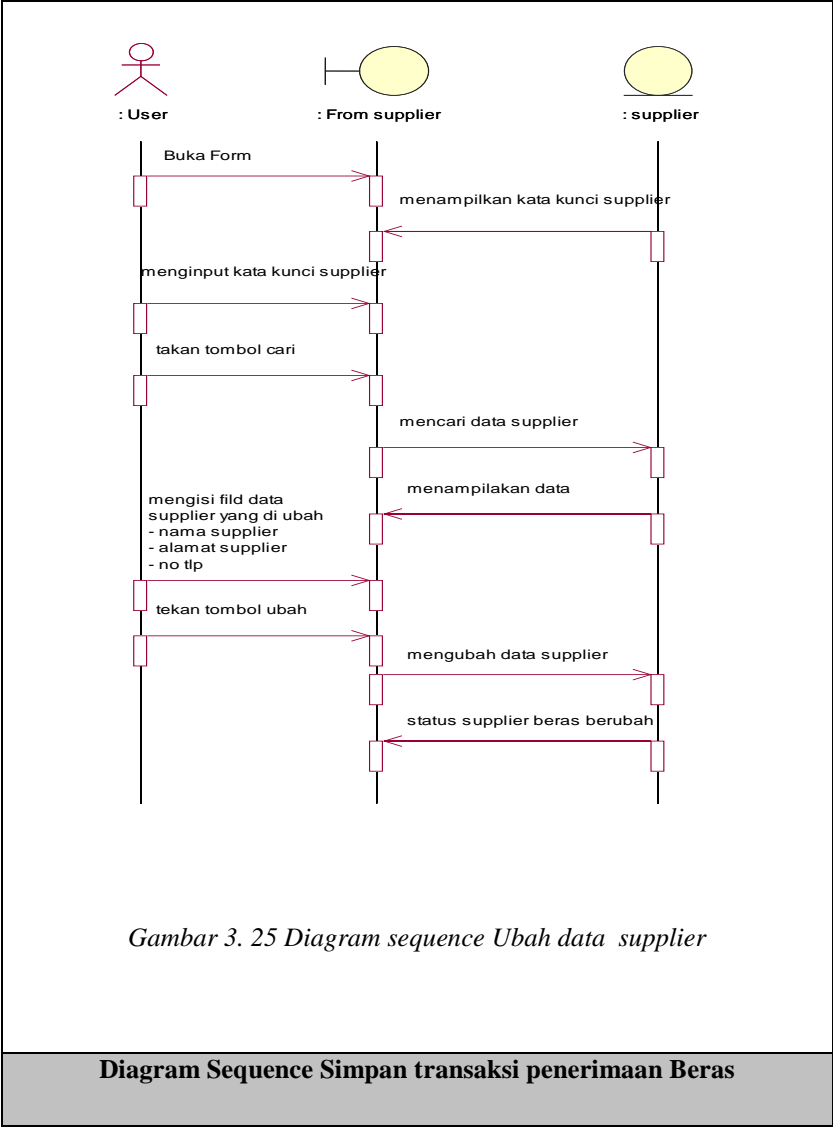


Diagram Sequence Ubah data supplier



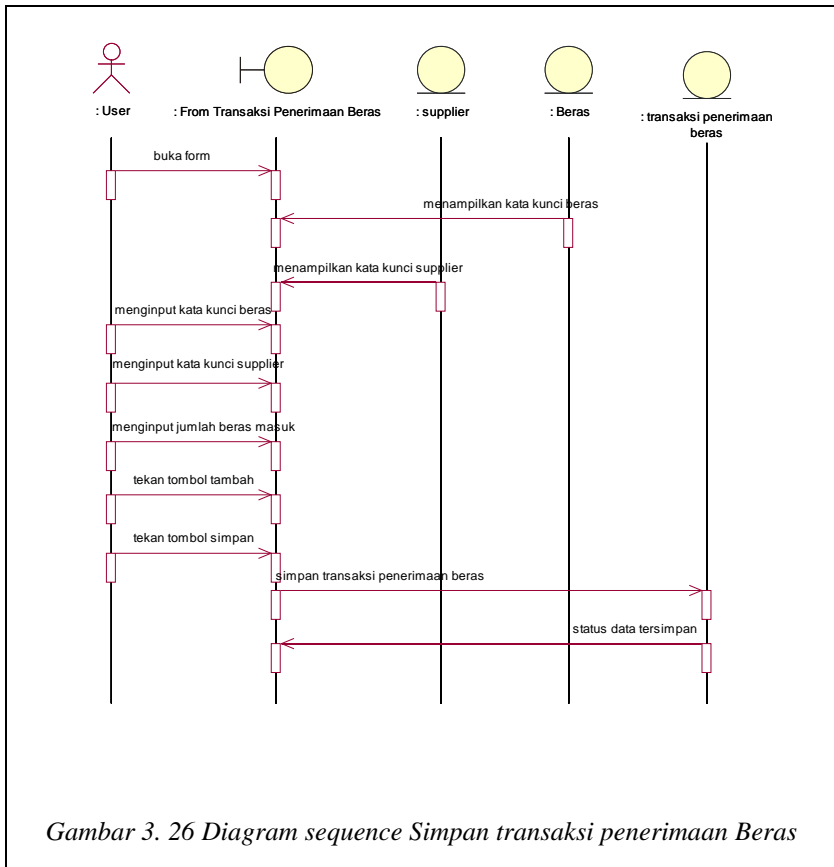


Diagram Sequence Cetak transaksi penerimaan beras

*Pembanguna Prototype Perangkat Lunak Peramalan Penjualan
Untuk Menentukan Jumlah Pengadaan Beras*

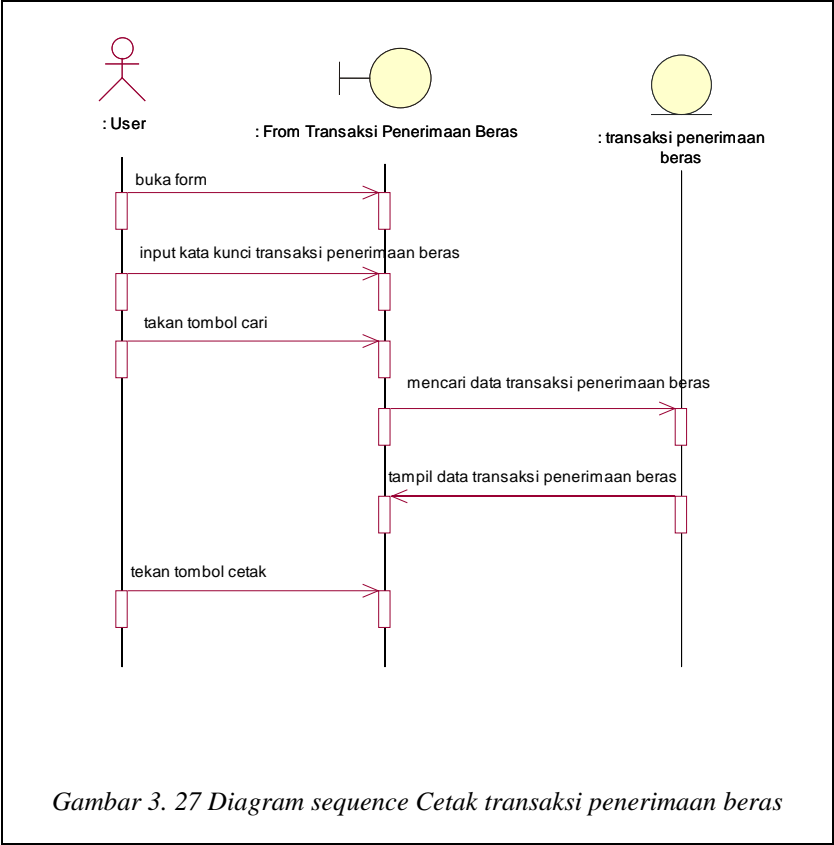


Diagram Sequence Simpan transaksi pengeluaran Beras

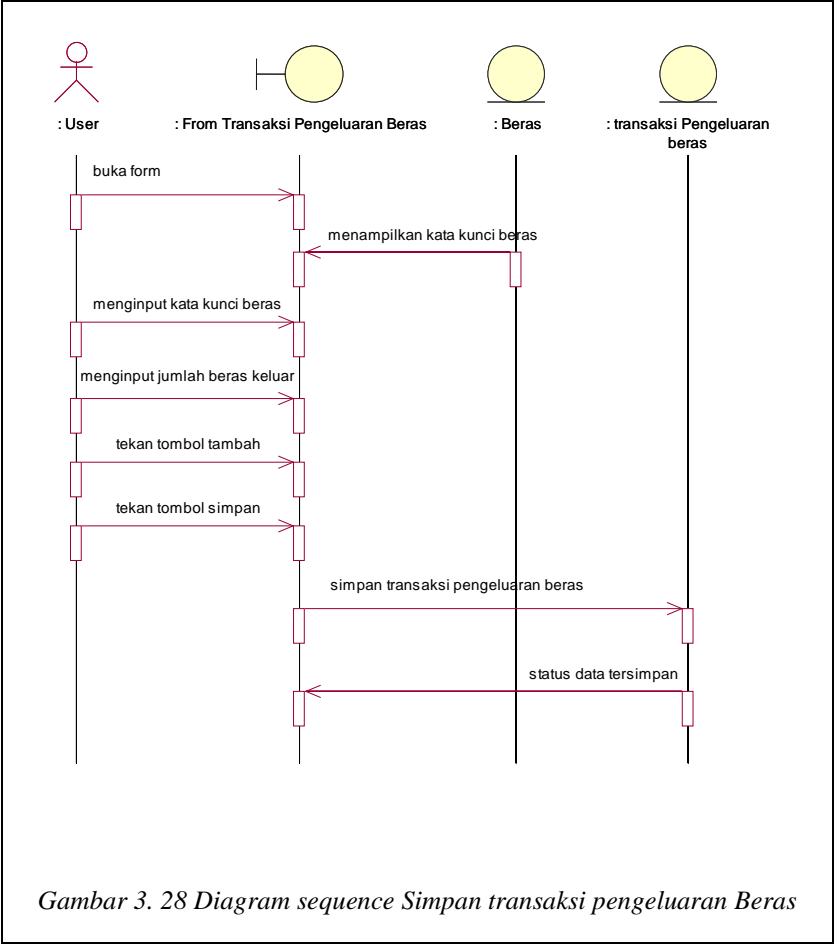
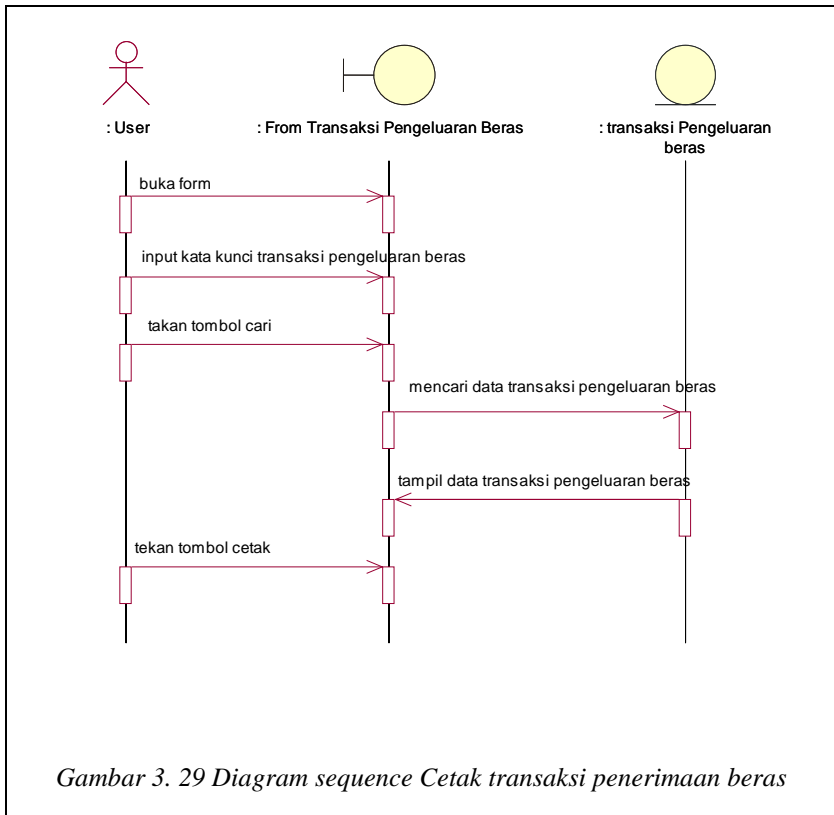
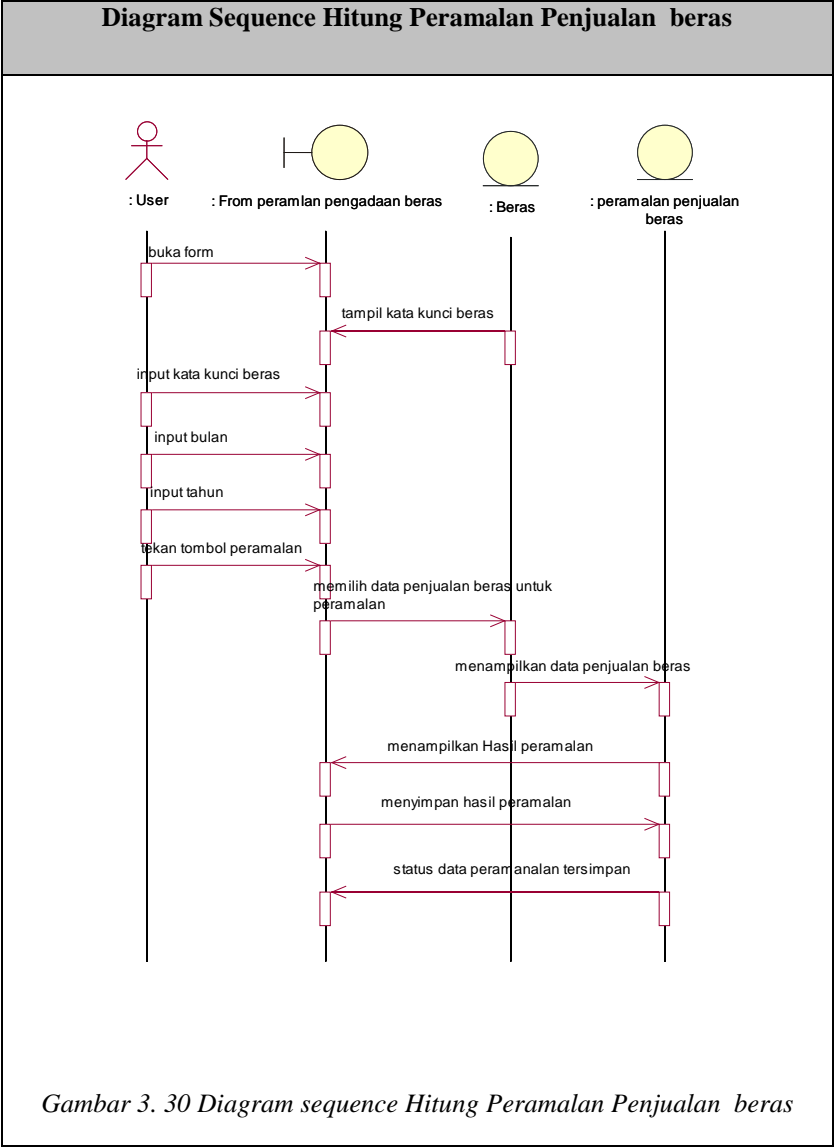


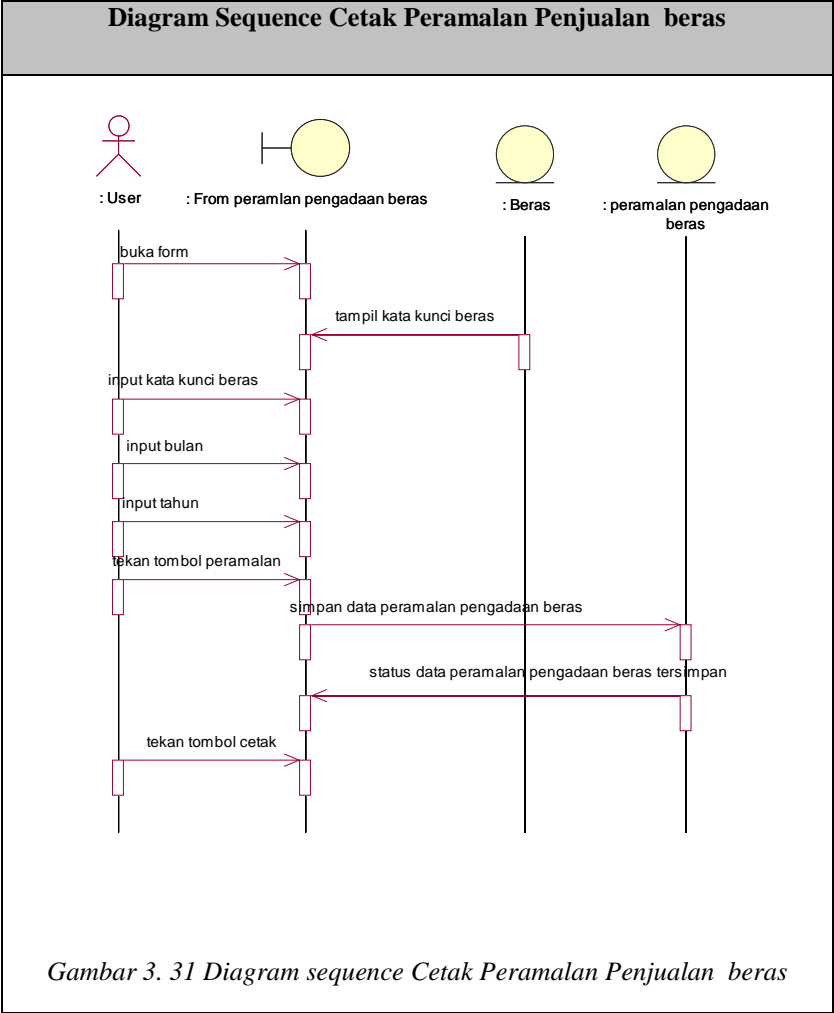
Diagram Sequence Cetak transaksi penerimaan beras





Gambar 3. 30 Diagram sequence Hitung Peramalan Penjualan beras

Pembanguna Prototipe Perangkat Lunak Peramalan Penjualan Untuk Menentukan Jumlah Pengadaan Beras



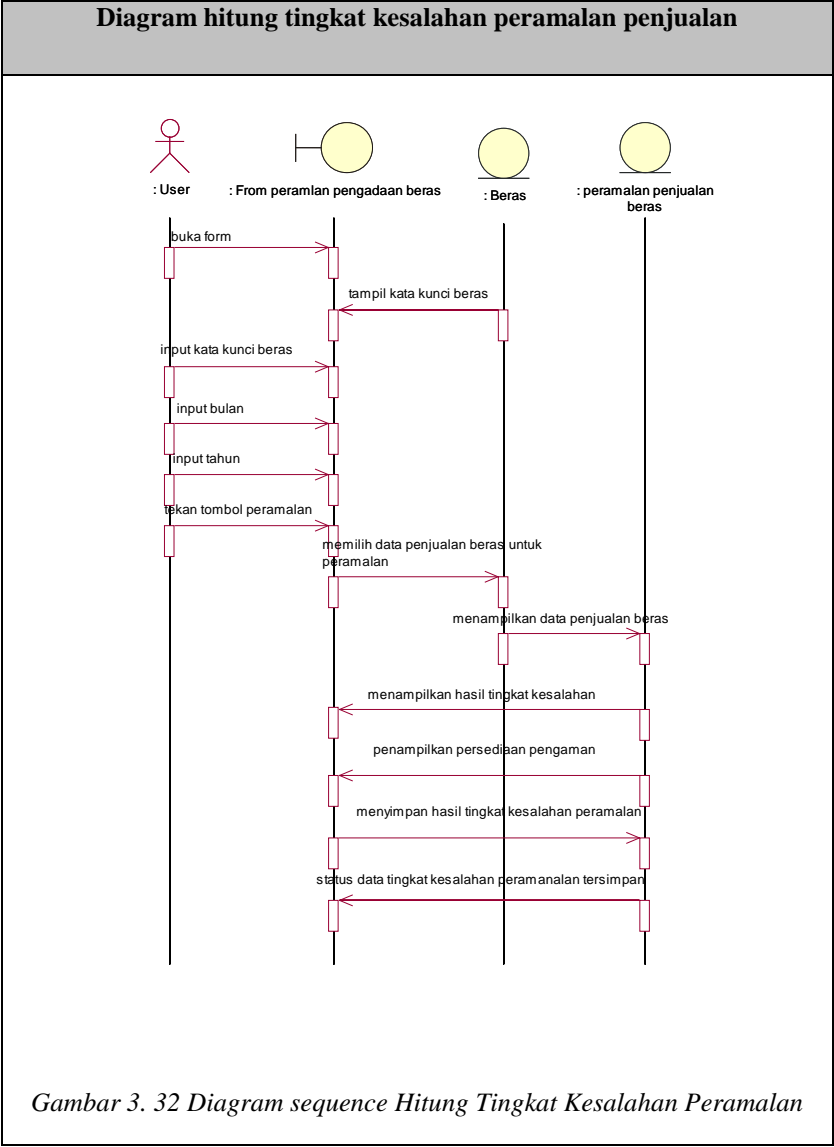
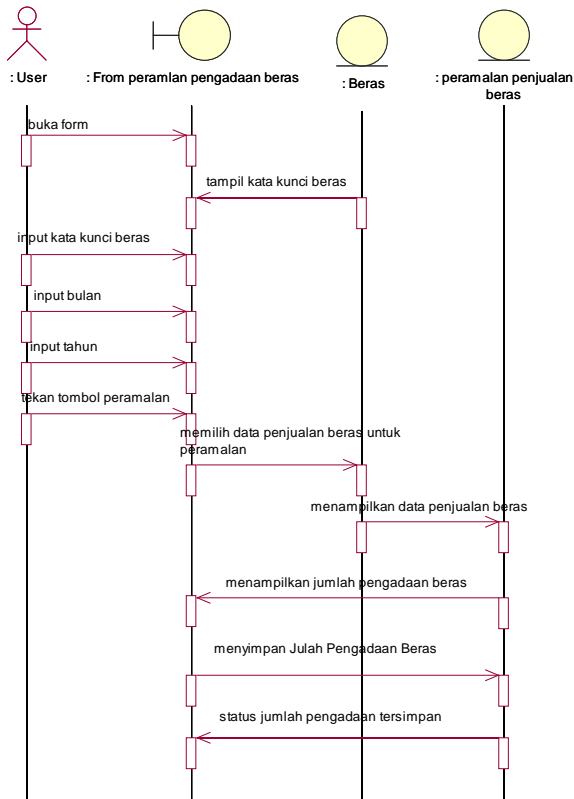


Diagram Sequence hitung jumlah pengadaan beras

Gambar 3. 33 Diagram sequence Hitung Jumlah Pengadaan Beras

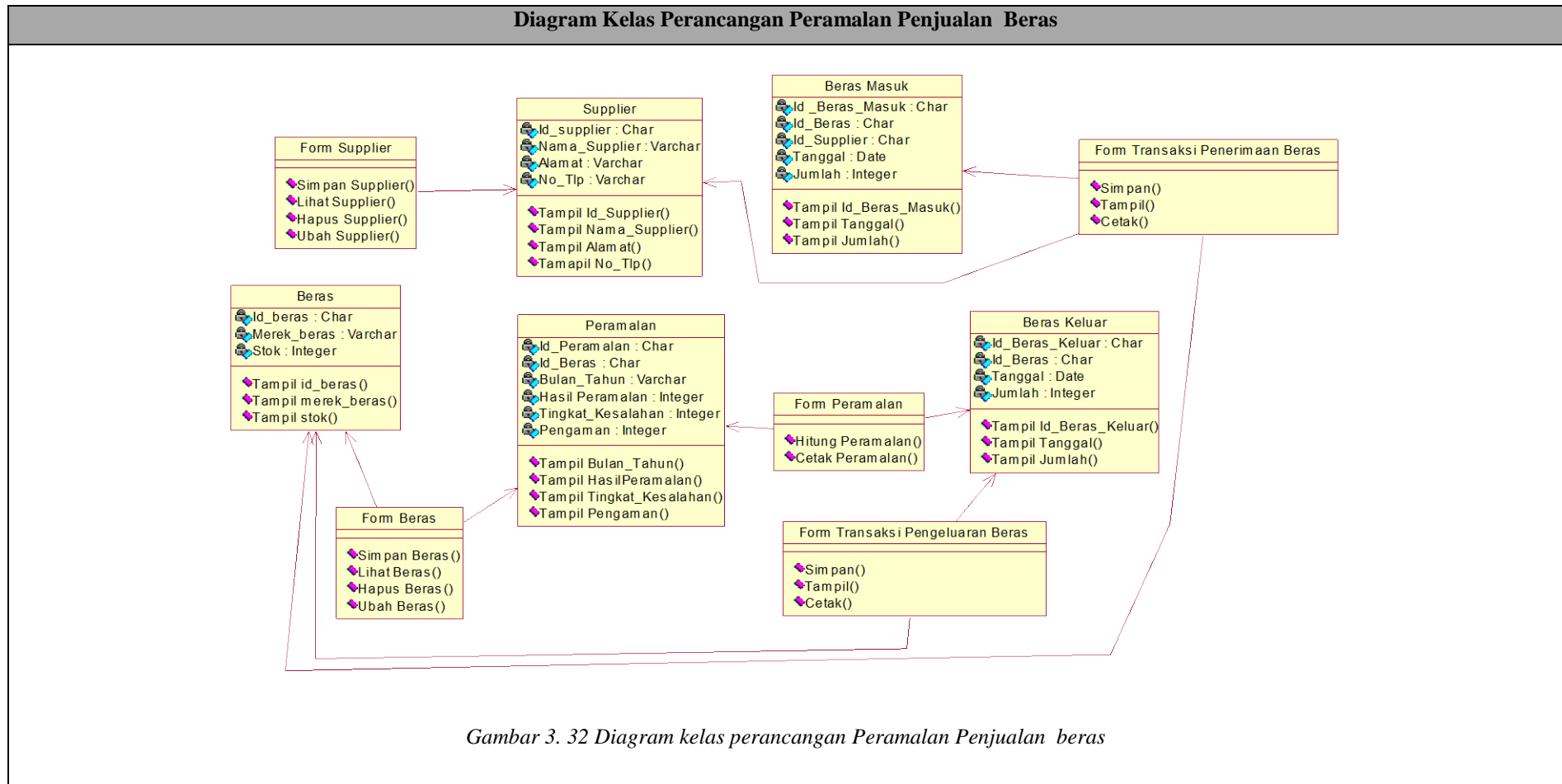
Tabel 3. 26 Diagram sequence

No	Diagram Sequence	Aktor	Boundary	Entitas
1	Simpan data beras	Agan	- form beras	- beras
2	Cari data beras	Agan	- form beras	- beras
3	Hapus data beras	Agan	- form beras	- beras
4	Ubah data beras	Agan	- form beras	- beras
5	Simpan data supplier	Agan	- form supplier	- supplier
6	Cari data supplier	Agan	- form supplier	- supplier
7	Hapus data supplier	Agan	- form supplier	- supplier
8	Ubah data supplier	Agan	- form supplier	- supplier
9	Simpan transaksi penerimaan Beras	Agan	- form transaksi penerimaan beras	- beras - supplier - transaksi penerimaan beras
10	Cetak transaksi penerimaan beras	Agan	- form transaksi penerimaan beras	- transaksi penerimaan beras

No	Diagram Sequence	Aktor	Boundary	Entitas
11	Simpan transaksi pengeluaran Beras	Agen	- form pengeluaran penerimaan beras	- beras - supplier - transaksi pengeluaran beras
12	Cetak transaksi pengeluaran beras	Agen	- form pengeluaran penerimaan beras	- transaksi pengeluaran beras
13	Menghitung Peramalan Penjualan beras	Agen	- form Peramalan Penjualan beras	- beras -Peramalan Penjualan beras
14	Cetak Peramalan Penjualan beras	Agen	- form Peramalan Penjualan beras	- Peramalan Penjualan beras
15	Hitung tingkat kesalahan peramalan	Agen	- form Peramalan Penjualan beras	- beras -Peramalan Penjualan beras
16	Hitung jumlah		- form Peramalan	- beras

No	Diagram Sequence	Aktor	Boundary	Entitas
	pengadaan beras		Penjualan beras	-Peramalan Penjualan beras

3.9. Diagram Kelas



Gambar 3. 32 Diagram kelas perancangan Peramalan Penjualan beras

3.10. Perancangan Data

Perancangan data yang akan di bentuk adalah model data yang terdiri dari tiga informasi yang mempunyai ketergantungan, yaitu objek data, atribut yang menggambarkan objek tersebut, dan hubungan yang menghubungkan objek data satu dengan lainnya. Entity relationship diagram merupakan salah satu model yang dipakai untuk menggambarkan basis data yang akan dirancang.

3.11.1. Perancangan basisdata

Perancangan basis data dimaksudkan untuk memberikan gambaran tentang semua basis data dan objek-objek yang terlibat dalam pmbangunan perangkat lunak. Adapun perancangan basis data tersebut dapat ditunjukan oleh rancangan entitas, rancangan relasi, ERD, mapping dan struktur file dibawah ini.

Berikut ini merupakan rancangan entitas dari database yang akan dibangun.

Tabel 3. 27 Rancangan Entitas

No	Entitas	Keterangan
1	Beras	Merupakan entitas yang berisikan data beras yang akan digunakan untuk proses yang berjalan. Adapun atribut dari entitas beras tersebut adalah : 1. Id beras 2. Merekberas

No	Entitas	Keterangan
		3. Stokberas
2	Supplier	Merupakan entitas yang berisikan data supplier yang akan digunakan untuk proses yang berjalan. Adapun atribut dari entitas supplier tersebut adalah : <ol style="list-style-type: none">1. Id supplier2. Nama supplier3. Alamat Supplier4. Telephone
3	Berasmasuk	Merupakan entitas yang berisikan data beras yang masuk. Adapun atribut dari entitas beras tersebut adalah : <ol style="list-style-type: none">1. Id beras masuk2. Id Supplier3. Tanggal4. Total
4	Beraskeluar	Merupakan entitas yang berisikan data beras yang keluar. Adapun atribut dari entitas beras tersebut adalah : <ol style="list-style-type: none">1. Id beras keluar2. Tanggal3. Total
5	Peramalan	Merupakan entitas yang berisikan hasil peramalan yang dihitung. Adapun atribut dari

No	Entitas	Keterangan
		entitas peramalan tersebut adalah : <ol style="list-style-type: none">1. Id peramalan2. Id beras3. Bulan tahun4. Hasil peramalan5. Tingkat kesalahan6. Pengaman

Berikut ini merupakan rancangan relasi dari database yang akan dibangun.

Tabel 3. 28 Rancangan Relasi

No	Relasi	Keterangan
1	Detail berasmasuk	Merupakan relasi yang terjadi antara entitas beras dan entitas beras masuk. Relasi ini muncul pada saat terjadi kegiatan transaksi. Atribut dari relasi detail beras masuk tersebut adalah: <ol style="list-style-type: none">1. Id beras masuk2. Id beras3. banyak
2	Detail beraskeluar	Merupakan relasi yang terjadi antara

No	Relasi	Keterangan
		<p>entitas beras dan entitas beras keluar.</p> <p>Relasi ini muncul pada saat terjadi kegiatan transaksi. Atribut dari relasi detail beras keluar tersebut adalah:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Id beras keluar2. Id beras3. banyak

3.11.2. Skemarelasi

Skemarelasi adalah sebagai berikut :

Beras (IdBeras[PK], Merek, Stok)

Supplier (IdSupplier[PK], Nama, Alamat, Telephone)

BerasMasuk (IdBerasMasuk[PK], IdSupplier[Fk], Tanggal, Total)

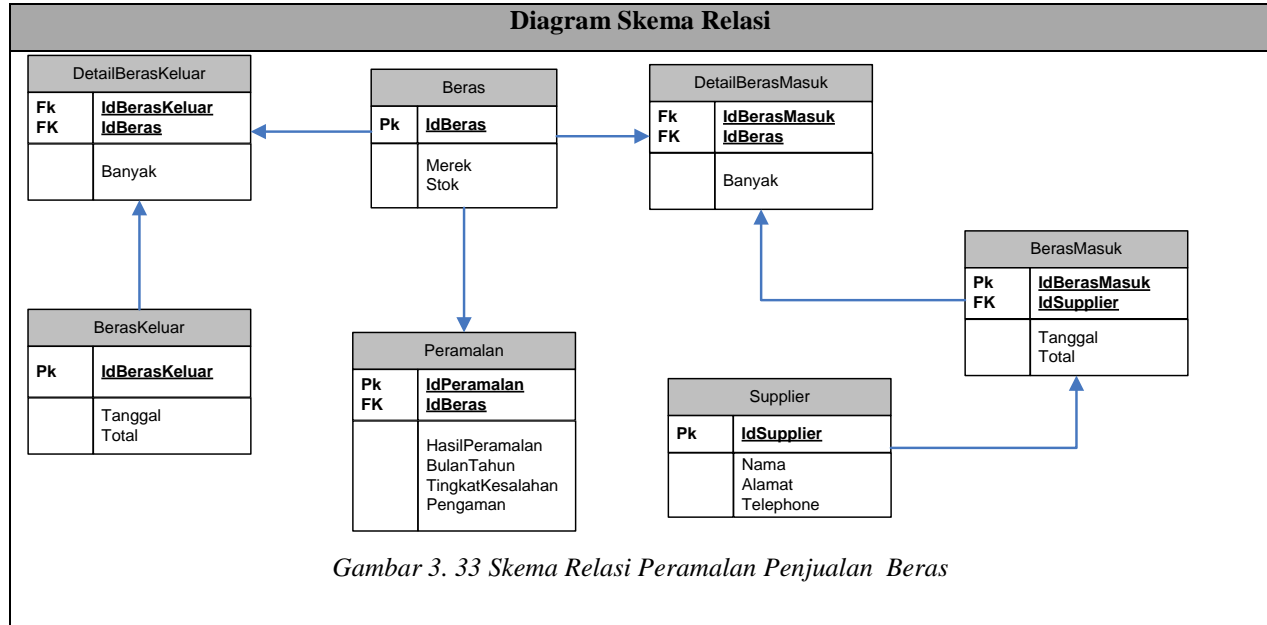
BerasKeluar (IdBerasKeluar[PK], Tanggal, Total)

DetailBerasMasuk (IdBerasMasuk[FK], IdBeras[FK], Banyak)

DetailBerasKeluar (IdBerasKeluar[FK], IdBeras[FK], Banyak)

Peramalan (IdPeramalan[PK], IdBeras[FK], HasilPeramalan,
BulanTahun, TingkatKesalahan, Pengaman).

Dari skemarelasi di atas maka dapat digambarkan sebagai berikut :



3.11.3. Perancangan table*Tabel 3. 29 Perancangan Table Beras*

Tabel Beras		
Atribut	Tipe	Panjang
IdBeras (PK)	char	7
Merek	Varchar	25
Stok	Integer	12

Tabel 3. 30 Perancangan Table Supplier

Tabel Supplier		
Atribut	Tipe	Panjang
IdSupplier (PK)	Char	7
Nama	Varchar	25
Alamat	Varchar	50
Telephone	Varchar	12

Tabel 3. 31 Perancangan Table Beras Masuk

Tabel Beras Masuk		
Atribut	Tipe	Panjang
IdBerasMasuk(PK)	Char	7
IdSupplier (FK)	Char	7
Tanggal	Date	8
Total	Integer	12

Tabel 3. 32 Perancangan Table Beras Keluar

Tabel BerasKeluar		
Atribut	Tipe	Panjang
IdBerasKeluar (PK)	char	7
Tanggal	Date	8
Total	Integer	12

Tabel 3. 33 Perancangan Table Detail BerasMasuk

Tabel Detail BerasMasuk		
Atribut	Tipe	Panjang
IdBerasMasuk(FK)	Char	7
IdBeras (FK)	Char	7
Banyak	Integer	12

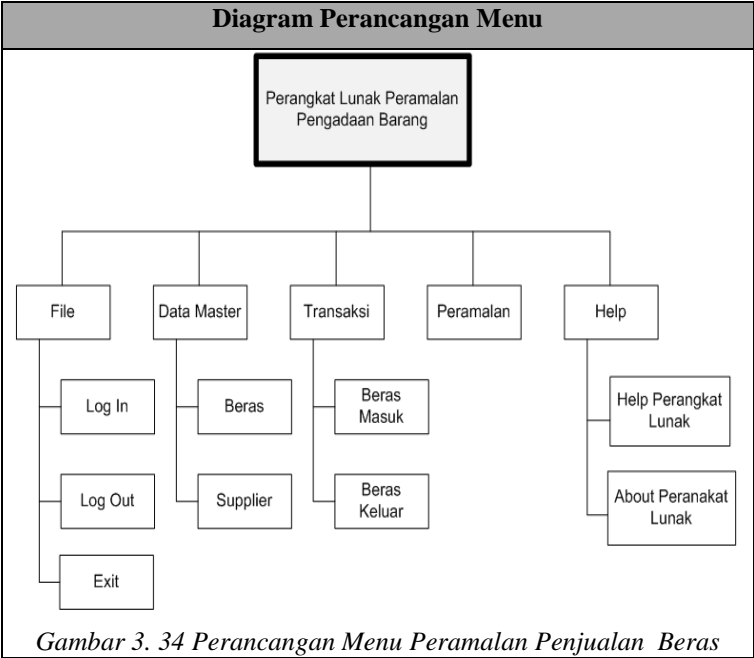
Tabel 3. 34 Perancangan Table Detail BerasKeluar

Tabel Supplier		
Atribut	Tipe	Panjang
IdBerasKeluar (PK)	Char	7
IdBeras	Char	25
Banyak	Integer	12

Tabel 3. 35 Perancangan Table Peramalan

Tabel Supplier		
Atribut	Tipe	Panjang
IdPeramalan (PK)	Char	7
IdBeras	Char	25
HasilPeramalan	Integer	12
BulanTahun	Varchar	30
TingkatKesalahan	Integer	2
Pengaman	Integer	12
Jumlah Pengadaan	Integer	12

3.11. Perancangan Menu



3.12.1. Perancangan Antar Muka

Diagram Perancangan Antar Muka Menu Utama				
File	Data Master	Transaksi	Peramalan	Help
User <input type="text"/> Password <input type="text"/> <input type="button" value="Log In"/>				
Perangkat Lunak Peramalan Pengadaan Beras Pada Perusahaan Dagang				
<input type="button" value="Data Beras"/>		<input type="button" value="Transaksi Beras
Masuk"/>		
<input type="button" value="Data Supplier"/>		<input type="button" value="Transaksi Beras
Keluar"/>		
		<input type="button" value="Peramalan"/>		
<input type="button" value="Keluar"/>				

Gambar 3. 35 Perancangan Antar Muka Menu Utama

Navigasi:

1. Isi agen dan password untuk log in.
2. Jika log in berhasil maka tombol-tombol akan aktif.
3. Jika login salah maka akan muncul pesan kesalahan

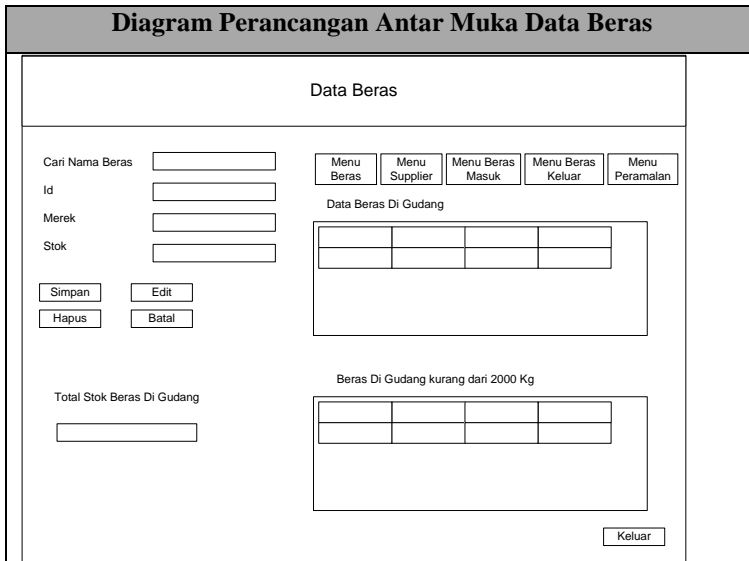


Diagram Perancangan Antar Muka Data Beras

Data Supplier

Cari Nama Supplier

Id Supplier

Nama

Alamat

No Tlp

Simpan

Edit

Hapus

Batal

Menu Beras

Menu Supplier

Menu Beras Masuk

Menu Beras Keluar

Menu Peramalan

Data Supplier

Keluar

Gambar 3. 37 Perancangan Antar Muka Data Supplier

Navigasi:

1. Cari supplier berdasarkan nama.
2. Jika data ada maka dapat di edit atau di hapus.
3. Isi data maka akan disimpan.
4. Jika memilih menu beras maka akan ke data beras.
5. Jika memilih menu supplier maka akan ke data supplier.
6. Jika memilih menu beras masuk maka akan ke transaksi beras masuk
7. Jika memilih menu beras keluar maka akan ke transaksi beras keluar
8. Jika memilih menu peramalan maka akan ke form peramalan

Diagram Perancangan Antar Muka Transaksi Penerimaan Beras

Data Transaksi Beras Masuk

ID Beras Masuk

Tanggal

Merek Beras

Supplier

Jumlah Kg

Cari Id Beras Masuk

Data Transaksi Beras Masuk

Data Detail Beras Masuk

Gambar 3. 38 Perancangan Antar Muka Transaksi Penerimaan Beras

Navigasi:

1. Cari Id BerasMasuk.
2. Jika data ada maka dapat dicetak atau diprint.
3. Isi data maka akan disimpan.
4. Jika memilih menu beras maka akan ke data beras.
5. Jika memilih menu supplier maka akan ke data supplier.
6. Jika memilih menu beras masuk maka akan ke transaksi beras masuk
7. Jika memilih menu beras keluar maka akan ke transaksi beras keluar
8. Jika memilih menu peramalan maka akan ke form peramalan

masuk

7. Jika memilih menu beras keluar maka akan ke transaksi beras keluar
8. Jika memilih menu peramalan maka akan ke form peramalan

Diagram Perancangan Antar Muka Peramalan Penjualan Beras

Peramalan Pengadaan Beras

Id beras

Bulan

Tahun

Peramalan

Hasil Peramalan

 Kg

Tingkat Kesalahan

 %

Pengaman

 Kg

Print

Keluar

Gambar 3. 40 Perancangan Antar Muka Peramalan Penjualan Beras

Navigasi:

1. Mengisi id beras.
2. Mengisi bulan dan tahun.
3. Isi data maka akan disimpan.

4. Tekan tombol peramalan
5. Jika memilih print maka sistem akan mencetak
6. Jika memilih keluar maka akan masuk ke menu utama.

BAB IV

IMPLEMENTASI

BAB IV ini menjelaskan mengenai implementas dari Perangkat Lunak Peramalan Penjualan Beras. Dari mulai kebutuhan perangkat lunak untuk mendukung perangkat lunak pembagian harta waris menurut hukum Islam, sampai pada tahap implementasi antar muka.

4.1. Spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak

Untuk mengimplementasikan kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak, adalah sebagai berikut.

4.1.1. Spesifikasi Perangkat keras

Perangkat keras yang digunakan harus mendukung aplikasi yang digunakan untuk pengelolaan data pada sistem yang dikelola, dan mampu menjalankan hasil program/aplikasi yang telah dibangun.

Adapun spesifikasi perangkat keras tersebut sebagai berikut :

1. Processor menggunakan intel Pentium Core 2 Duo 2.66 GHz atau higher.
2. Motherboard yang mendukung processor diatas.
3. Memory/RAM 1GB atau lebih.

4. Hardisk 80 GB.
5. Monitor 15 Inch Resolusi 1024 * 768 pixel.
6. VGA card 512 mb.
7. Keyboard dan mouse.

4.1.2. Spesifikasi perangkat lunak

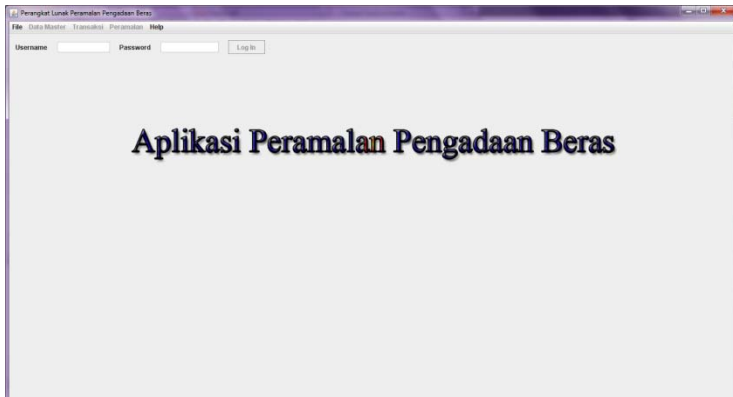
Sebuah aplikasi digunakan untuk mengelola data atau informasi, agar sistem dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Dalam pembangunan sebuah aplikasi yang dibutuhkan perangkat yang memadai dan mendukung aplikasi yang akan kita bangun.

Adapun tools yang digunakan dalam pembangunan aplikasi Peramalan Penjualan Beras adalah sebagai berikut:

1. Netbeans 7.0 untuk membuat aplikasi.
2. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk membangun aplikasi yaitu java.
3. Database yang digunakan untuk menyimpan data menggunakan Mysql.
4. Pembuatan gambar-gambar menggunakan photoshop
5. Sistem Operasi yang digunakan menggunakan Windows 7.

4.2. Antar Muka Aplikasi

Berikut ini adalah implementasi antarmuka yang telah dirancang pada tahapan perancangan antarmuka yang disertai dengan petunjuk penggunaan secara singkat.



Gambar 4. 1 Menu Utama

Form menu utama form utama yang terdiri dari menu-menu yang akan digunakan oleh pengguna. Menu tersebut berfungsi untuk menyimpan link ke menu data, menu transaksi dan menu peramalan.

Id Beras	Merek	Stok Beras
00000001	Cianjur Hb	77300
00000002	Kurmo	450000
00000003	Kurmo Kapata	350000
00000004	Petrak	550000
00000005	Lembang	450000

Id Beras	Merek	Stok Beras
----------	-------	------------

Gambar 4. 2 Menu Data Beras

Gambar diatas merupakan form data beras yang berfungsi sebagai media pengguna untuk mengelola data beras, dimana terdapat beberapa entitas yang diantaranya berfungsi untuk :

Cari nama beras berfungsi untuk mencari data beras berdasarkan nama beras.

Simpan : button simpan berfungsi untuk menyetujui menyimpan data beras.

Edit : button edit berfungsi untuk mengedit isi dari data beras, ini memudahkan pengguna bila ada penulisan nama beras.

Hapus : button hapus berfungsi untuk menghapus data beras yang telah dicari di database.

Batal : button batal berfungsi untuk membatalkan menginputan atau pengeditan data beras.

Menu Beras : button menu beras berfungsi sebagai link ke menu beras.

Menu Supplier : button menu supplier berfungsi sebagai link ke menu supplier.

Menu Beras Masuk : button menu beras masuk berfungsi sebagai link ke menu beras masuk.

Menu Beras Keluar : button menu beras keluar berfungsi sebagai link ke menu beras keluar.

Menu Peramalan : button menu peramalan berfungsi sebagai link ke menu peramalan

Keluar : button keluar berfungsi untuk keluar dari form tersebut.

Id Supplier	Nama	Alamat	No Tip
S0000001	Jaya	Bandung	022-2011122
S0000002	Jaya	Bandung	022-9211332
S0000003	Jaya	Bandung	022-5404433

Gambar 4. 3 Menu Data Supplier

Gambar diatas merupakan form data supplier yang berfungsi sebagai media pengguna untuk mengelola data supplier, dimana terdapat beberapa entitas yang diantaranya berfungsi untuk :

Cari nama supplier berfungsi untuk mencari data supplier berdasarkan nama supplier.

Simpan : button simpan berfungsi untuk menyetujui menyimpan data supplier.

Edit : button edit berfungsi untuk mengedit isi dari data beras, ini memudahkan pengguna bila ada penulisan nama beras.

Hapus : button hapus berfungsi untuk menghapus data beras yang telah dicari di database.

Batal : button batal berfungsi untuk membatalkan menginputan atau pengeditan data beras.

Menu Beras : button menu beras berfungsi sebagai link ke menu beras.

Menu Supplier : button menu supplier berfungsi sebagai link ke menu supplier.

Menu Beras Masuk : button menu beras masuk berfungsi sebagai link ke menu beras masuk.

Menu Beras Keluar : button menu beras keluar berfungsi sebagai link ke menu beras keluar.

Menu Peramalan : button menu peramalan berfungsi sebagai link ke menu peramalan

Keluar : button keluar berfungsi untuk keluar dari form tersebut.

Data Transaksi Beras Masuk

Id Beras Masuk:

Tanggal:

Supplier:

Merek Beras:

Jumlah: Kg

Menu Beras Menu Supplier Menu Beras Masuk Menu Beras Keluar Menu Peramalan

Cari Id Beras Masuk:

Tahun: Bulan: Tanggal:

Tanggal Awal:

Tanggal Akhir:

Data Beras Masuk

No	Id Beras Masuk	Id Supplier	Tanggal	Total
1	1	S0000001	2011-01-01	100
2	2	S0000001	2012-03-07	2200000

Detail Beras Masuk

No	ID Beras Masuk	Id Beras	Jumlah
1	0	B0000001	100
2	2	B0000001	400000
3	2	B0000002	450000
4	2	B0000003	350000
5	2	B0000004	550000
6	2	B0000005	450000

Gambar 4. 4 Menu Data Transaksi Beras Masuk

Gambar diatas merupakan form data transaksi beras masuk yang berfungsi sebagai media pengguna untuk mengelola data transaksi beras masuk, dimana terdapat beberapa entitas yang diantaranya berfungsi untuk :

Tambah : button tambah berfungsi untuk menambahkan data beras dalam tranasksi beras masuk.

Kurang : button kurang berfungsi untuk mengurangi data beras yang di pilih dalam transaksi beras masuk.

Simpan : button simpan berfungsi untuk menyimpan data transasksi beras masuk.

Batal : button batal berfungsi untuk mebatalkan transaksi beras masuk.

Menu Beras : button menu beras berfungsi sebagai link ke menu beras.

Menu Supplier : button menu supplier berfungsi sebagai link ke menu supplier.

Menu Beras Masuk : button menu beras masuk berfungsi sebagai link ke menu beras masuk.

Menu Beras Keluar : button menu beras keluar berfungsi sebagai link ke menu beras keluar.

Menu Peramalan : button menu peramalan berfungsi sebagai link ke menu peramalan

Keluar : button keluar berfungsi untuk keluar dari form tersebut.

Cari id beras masuk berfungsi untuk mencari data transaksi beras masuk berdasarkan id beras masuk.

Cari Berdasarkan Tanggal : botton cari berdasarkan tanggal berfungsi untuk mencari data transaksi beras masuk berdasarkan tanggal awal dan tanggal akhir.

Cetak : button cetak berfungsi untuk mencetak data transaksi beras masuk berdasarkan tanggal yang di cari.

Data Transaksi Beras Keluar

Menu Beras Menu Supplier Menu Beras Masuk Menu Beras Keluar Menu Peramalan

Cari Id Beras Keluar

Tahun Bulan Tanggal

Tanggal Awal 2011 01 01 Cari Berdasarkan Tanggal

Tanggal Akhir 2012 12 31 Cetak

Data Beras Keluar

No	Id Beras Keluar	Tanggal	Total
1	1	2011-01-01	100
2	2	2011-01-02	24000
3	3	2011-02-02	22400
4	4	2011-03-02	22400
5	5	2011-04-02	22200
6	6	2011-05-02	22400
7	7	2011-06-02	24600

Detail Beras Keluar

No	Id Beras Keluar	Id Beras	Jumlah
1	1	80000001	100
2	2	80000001	24000
3	3	80000001	22400
4	4	80000001	22400
5	5	90000001	22200
6	6	80000001	22400

Keluar

Gambar 4. 5 Menu Data Transaksi Beras Keluar

Gambar diatas merupakan form data transaksi beras keluar yang berfungsi sebagai media pengguna untuk mengelola data transaksi beras keluar, dimana terdapat beberapa entitas yang diantaranya berfungsi untuk :

Tambah : button tambah berfungsi untuk menambahkan data beras dalam tranasksi beras keluar.

Kurang : button kurang berfungsi untuk mengurangi data beras yang di pilih dalam transaksi beras keluar.

Simpan : button simpan berfungsi untuk menyimpan data transasksi beras keluar.

Batal : button batal berfungsi untuk mebatalkan transaksi beras keluar.

Menu Beras : button menu beras berfungsi sebagai link ke menu beras.

Menu Supplier : button menu supplier berfungsi sebagai link ke menu supplier.

Menu Beras Masuk : button menu beras masuk berfungsi sebagai link ke menu beras masuk.

Menu Beras Keluar : button menu beras keluar berfungsi sebagai link ke menu beras keluar.

Menu Peramalan : button menu peramalan berfungsi sebagai link ke menu peramalan

Keluar : button keluar berfungsi untuk keluar dari form tersebut.

Cari id beras keluar berfungsi untuk mencari data transaksi beras keluar berdasarkan id beras keluar.

Cari Berdasarkan Tanggal : botton cari berdasarkan tanggal berfungsi untuk mencari data transaksi beras keluar berdasarkan tanggal awal dan tanggal akhir.

Cetak : button cetak berfungsi untuk mencetak data transaksi beras keluar berdasarkan tanggal yang di cari.

Peramalan Pengadaan Beras

Tanggal Peramalan: 2012-01-01

Id Beras: B0000001 Cianjur Hr

Tahun: 2012

Bulan: 1

Hitung Peramalan

Hasil Perhitungan: 40961 Kg

Tingkat Kesalahan: 4.19 %

Pengaman: 1716 Kg

Stok Beras: 380 Kg

Jumlah Pengadaan: 42297 Kg

Cetak **Keluar**

Gambar 4. 6 Menu Peramalan

Gambar diatas merupakan form data transaksi beras keluar yang berfungsi sebagai media pengguna untuk mengelola data transaksi beras keluar, dimana terdapat beberapa entitas yang diantaranya berfungsi untuk :

Hitung Peramalan : button hitung peramalan berfungsi untuk menghitung peramalan pengadaan beras yang di pilih berdasarkan id beras, bulan dan tahun.

Cetak : button cetak berfungsi untuk mencetak hasil Peramalan Penjualan beras berdasarkan id beras, bulan dan tahun.

4.3. Langkah – langkah untuk melakukan peramalan penjualan beras

Langkah-langkah untuk melakukan peramalan penjualan bertujuan agar dapat memudahkan agen untuk dapat melakukan peramalan penjualan beras. Langkah-langkah nya adalah sebagai berikut :

1. Data transaksi pengeluaran beras harus ada selama satu tahun sebelumnya, bila data tidak transaksi pengeluaran beras belum makan aplikasi akan melakukan peringatan bahwa data belum ada.
2. Data transaksi pengeluaran beras dapat diisi pada form transaksi beras keluar.
3. Setelah melakukan transaksi pengeluaran beras selama satu tahun, maka dapat melakukan peramalan penjualan beras.
4. Untuk melakukan peramalan penjualan beras masuk ke form peramalan.
5. Pada form peramalan terdapat kata kunci beras beserta bulan untuk melakukan peralaman yang diinginkan.

4.4. Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian terhadap perangkat lunak bertujuan untuk mengetahui benar atau tidaknya fungsi-fungsi yang telah dibuat. Langkah yang dilakukan adalah memasukan data, menampilkan data, dan mengubah data, kemudian memeriksa keluaran untuk setiap langkah yang dilakukan. Untuk fungsi perhitungan, keluaran yang diperoleh akan dibandingkan dengan hasil perhitungan manual. Selain itu, dilakukan pengujian untuk mengetahui kesesuaian metode yang dipilih dalam melakukan peramalan penjualan.

4.4.1. Data Pengujian

Data yang digunakan dalam pengujian adalah data penjualan yang dimulai dari tanggal 1 januari 2009 dan berakhir 31 desember 2010

4.4.2. Hasil Pengujian

Hasil pengujian terhadap perangkat lunak yang disampaikan pada table dibawah :

Table 4. 1 Hasil Pengujian

No	Use Case	Requirement	Output yang keluar	Hasil
1	Pengelolaan beras	Simpan data beras	Menyimpan data beras	Berhasil
		Cari data beras	Menampilkan data beras yang di cari	Berhasil
		Hapus data	Menghapus data	Berhasil

No	Use Case	Requirement	Output yang keluar	Hasil
		beras	beras yang dipilih	
		Ubah data beras	Mengubah data beras yang dipilih	Berhasil
2	Pengelolaan Supplier	-Simpan data supplier	Menyimpan data supplier	Berhasil
		-Cari data supplier	Mencari data supplier yang dicari	Berhasil
		-Hapus data supplier	Menghapus data supplier yang dipilih	Berhasil
		-Ubah data supplier	Mengubah data supplier yang dipilih	Berhasil
3	Transaksi beras masuk	-Simpan transaksi penerimaan Beras	Menyimpan transaksi penerimaan beras	Berhasil
		-Cetak transaksi penerimaan beras	Mencetak transaksi penerimaan beras	Berhasil
4	Transaksi beras keluar	-Simpan transaksi	Menyimpan transaksi	Berhasil

No	Use Case	Requirement	Output yang keluar	Hasil
		pengeluaran Beras	pengeluaran beras	
		-Cetak transaksi pengeluaran beras	Menetak transaksi pengeluaran beras	Berhasil
5	Peramalan penjualan	-Hitung Peramalan Penjualan beras	Menghitung peramalan penjualan yang diinginkan dengan memilih bulan dan tahun peramalan	Berhasil
		-Cetak Peramalan Penjualan beras	Mencetak hasil peramalan yang akan menentukan jumlah pengadaan	Berhasil

4.4.3. Analisis Hasil Pengujian Perangkat Lunak

Semua requirement yang berfungsi sebagai menambahkan data, mengubah data, menghapus data, mencari data, mencetak dan menghitung data telah sesuai dengan harapan. Sehingga oprasi pengelolaan data berjalan dengan baik.

4.4.3.1. Pengujian Peramalan

Untuk peramalan penjualan, hasil perhitungan manual data penjualan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$n = 12$$

$$\bar{t} = \frac{\sum t}{n} = \frac{78}{12} = 6.5$$

$$\text{Bulan januari} = 12+1 = 13$$

$$X = t - \bar{t} = 13 - 6.5 = 6.5$$

Table 4. 2 Data Yang Digunakan Dalam Peramalan

No	Bulan (t)	Kode Bulan(X)	Penjualan (Y)	XY	X ²
1	1	-5,5	38345	-210897,5	30.25
2	2	-4,5	39770	-178965	20.25
3	3	-3,5	38800	-135800	12.25
4	4	-2,5	36300	-90750	6.25
5	5	-1,5	39100	-58650	2.25
6	6	-0,5	37930	-18965	0.25
7	7	0,5	34975	17487,5	0.25
8	8	1,5	41750	62625	2.25
9	9	2,5	39200	98000	6.25
10	10	3,5	43500	152250	12.25
11	11	4,5	38800	174600	20.25
12	12	5,5	41550	228525	30.25
Σ	78	0	470020	39460	143

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{470020}{12} = 39168,33$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum x^2} = \frac{39460}{143} = 275,94$$

Lalu nilai X dimasukan ke dalam persamaan liniernya :

$$Y = a + bX$$

$$= 39168,33 + 275,94(6,5) = 40961 \text{ (dibulatkan)}$$

Jadi hasil peramalan penjualan pada bulan januari adalah 40941 Kg, hasil peramalan menggunakan perangkat lunak yang diimplementasikan juga menghasilkan nilai yang sama yaitu 40941 Kg.

4.4.3.2. Pengujian Tingkat Kesalahan

Untuk tingkat kesalahan dihitung berdasarkan data penjualan yang sebenarnya dengan peramalan :

Table 4. 3 Table Tingkat Kesalahan

Kode Bulan(X)	BerasKeluar (Y)	Ramalan	$\frac{ Y_1 - ramalan_1 }{Y_1}$
-5,5	38345	37650.30	0,018
-4,5	39770	37926.25	0,048
-3,5	38800	38202.19	0,015
-2,5	36300	38478.13	0,056
-1,5	39100	38754.08	0,008

Kode	BerasKeluar (Y)	Ramalan	$ Y_i - ramalan_i $
-0,5	37930	39030.02	0,028
0,5	34975	39305.97	0,111
1,5	41750	39581.91	0,054
2,5	39200	39857.86	0,016
3,5	43500	40133.80	0,083
4,5	38800	40409.74	0,039
5,5	41550	40685.69	0,021
Σ	278200	278199,96	0,502

MAPE dapat dihitung sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n \left| \frac{Y_i - ramalan_i}{Y_i} \right|}{n} \times 100$$

$$= \frac{0,502}{12} \times 100 = 4,19\%$$

Kesalahan rata-rata yang dihasilkan adalah 4,19%, dan kesalahan dari perangkat lunak adalah 4,19%.

4.4.3.3. Pengujian Persediaan Pengaman

Langkah pertama pada saat melakukan persediaan pengamana yaitu menghitung nilai peramalan dan tingkat kesalahan, karena nilai peramalan dan tingkat kesalahan telah dihitung maka persediaan dapat segera dihitung dengan rumus :

$$\text{Persediaan pengaman} = \text{Mape} \times \text{Hasil ramalan}$$

$$= 4,19\% \times 40941 = 1716 \text{ kg (dibulatkan)}$$

Maka persediaan pengaman adalah 1716 Kg, hasil dari perangkat lunak menunjukan 1716 Kg.

4.4.3.4. Pengujian Jumlah Pengadaan Beras

Langkah untuk menghitung jumlah pengadaan beras yaitu :

Jumlah pengadaan = hasil peramalan + persediaan
pengaman – stok

Stok yang tersedia adalah 380 maka

$$\text{Jumlah pengadaan} = 40961 + 1716 - 380 = 42297 \text{ Kg.}$$

Maka jumlah pengadaan beras yaitu 42297 Kg, hasil dari perangkat lunak menunjukan 42297 Kg.

BAB V

Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari apa yang telah dikerjakan, sekaligus sebagai penutup dari penulisan tugas akhir ini.

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian, analisis, perancangan sistem dan pembuatan program sampai tahap penyelesaian aplikasi, maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi yang dibuat sudah berfungsi dengan baik.
2. Dengan adanya aplikasi ini dapat membantu dalam mengelola dan membatasi jumlah beras yang masuk sehingga dapat mengurangi kesalahan dalam penentuan beras masuk dengan metode yang digunakan.
3. Jumlah pengadaan beras untuk bulan yang ditentukan sudah dapat dipastikan sehingga mempermudah dalam melakukan pengadaan beras.
4. Persediaan pengaman berdasarkan ukuran kesalahan MAPE sudah dapat dihasilkan oleh aplikasi ini sehingga dapat mempermudah pengelola.
5. Aplikasi ini dapat mempermudah dalam pengecekan beras masuk dan yang keluar karena seluruh data sudah disimpan dalam *database*.

5.2. Saran

Beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk mengembangkan perangkat lunak Peramalan Penjualan beras di antaranya :

1. Perlunya pelatihan bagi pengguna dalam memahami dan menggunakan aplikasi ini.
2. Sebaiknya pemanfaatan peramalan penjualan ini tidak hanya fokus pada beras, dapat digunakan untuk peramalan penjualan seperti kebutuhan garam, jagung ataupun yang lainnya selama persamaan peramalan yang digunakan sama dengan peramalan penjualan beras.

Daftar Pustaka

- [GAS02] Gaspersz, Vincent. Production Plan.&Invent. Control
2002
- [HER07] Herjanto, Eddy. Manajemen Operasi (Edisi 3) , 2007
- [KOS08] Koster, Wayan., Boedino. Teori dan Aplikai Statistik &
Probabilitas. Rosda, Bandung 2008
- [MUL06] Mulyono, Sri. Statistika Untuk Ekonomi dan Bisnis
Edisi Ketiga, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi
Universitas Indonesia, Jakarta, 2006
- [RUD06] Rudianto. AKUNTANSI MANAJEMEN: Informasi
Untuk Pengambilan Keputusan Manajemen, 2006